Phys.
o.
111^a

mat. 15 X.
lij. 4.
19 X.

Die Stärke
der
Electrischen Kraft
des Wassers
in gläsernen Gefäßen,
welche
durch den Musschenbrökischen Versuch
bekannt geworden,

erklärt von

Johann Heinrich Winklern,

Professorn der griechischen und latein. Sprache, und Collegiaten
des großen Fürsten-Collegii zu Leipzig.

Leipzig,
bey Bernhard Christoph Breitkopf 1746.

Staatliche
Bibliothek
Bamberg

Dem

Allerdurchlauchtigsten, Großmächtigsten Fürsten und Herrn,

Herrn

Friedrich August,

Könige in Pohlen,

Großherzoge in Litthauen, Reussen, Preussen, Mazovien, Samogitien, Kyovien, Vollhinien, Podolien, Podlachien, Liefland, Smolenscien, Severien und Tschernicovien, &c. Herzoge zu Sachsen, Jülich, Cleve, Berg, Engern und Westphalen, des Heil. Röm. Reichs Erzmarschallen und Churfürsten, Landgrafen in Thüringen, Marggrafen zu Meissen, auch Ober- und Niederlausitz, Burggrafen zu Magdeburg, Gefürsteten Grafen zu Henneberg, Grafen zu der Mark, Ravensberg, Barby und Hanau, Herrn zum Ravenstein, &c.

Meinem Allergnädigsten Herrn.

Allerdurchlauchtigster,
Großmächtigster König
und Churfürst,

Allergnädigster Herr,

Die Kühnheit, Ew. Königl. Majestät eine Abhandlung von einigen neuen Versuchen der Electricität in aller-

tiefster Devotion zu widmen, hoffet allergnädigst Vergebung zu erhalten; da Ew. Majestät in gegenwärtigem Jahre, bey Dero Anwesenheit in Leipzig, die in dieser Schrift erklärten Phänomena, mit einer Zufriedenheit zu betrachten geruhet, die ich zeitlebens mit unterthänigster Bewunderung zu verehren habe. Ew. Königl. Majestät haben von der ersten Zeit an, da die Electricität in Leipzig sich hervorzuthun angefangen, dieselbe durch Dero allergnädigstes Wohlgefallen ermuntert und belebt. Dasselbe ist die Ursache, daß Dero

Durch-

Durchlauchtigsten Prinzen, des Königlichen und Churprinzens Christian, und des Königlichen Prinzens Xaverius Königliche Hoheiten, zu zweyenmalen die electrischen Versuche einer gnädigsten Aufmerksamkeit gewürdiget; und daß beyderseits Königliche Hoheiten zwo Schriften, die Dero Durchlauchtigsten Namen zu heiligen ich mich erkühnet, in höchsten Gnaden angenommen. Die Freude, so über alle diese Gnadenbezeigungen in meinem Gemüthe entstanden, ist vollkommen geworden, da Ew. **Königliche Majestät**, nebst Dero Aller-

Durchlauchtigsten Gemahlinn Königl. Maj. und des Churprinzens und Prinzens Xaverius Königl. Hoheiten, in allerhöchster Person einige neue Wirkungen der Electricität anzusehen geruhet. Ich mag entweder die ausnehmende Leutseligkeit, welche Ew. Königl. Majestät mit der allergnädigsten Königinn Majestät zeit währender Versuche in den allergnädigsten Worten mir zu erkennen gegeben; oder die lange Betrachtung, welche allerhöchst Dieselben auf die Abwechselung der Versuche gerichtet; oder die zahlreiche Versammlung der

hohen

hohen Standes-Personen, deren Aufmerksamkeit durch das unermüdete Vergnügen Ew. Königl. Majestät ermuntert worden; oder das kostbare Gnadengeschenk, welches Ew. Königl. Majestät mir haben überreichen lassen, in meinen Gedanken erwegen: so empfinde ich allemal einen besondern Trieb, meine allerunterthänigste Dankbegierde öffentlich an den Tag zu legen. In dieser Absicht habe ich mich demnach erkühnet, gegenwärtige Untersuchung, von der Stärke der electrischen Kraft im Wasser, zu Ew. Königl. Majestät Füßen

in aller Submission zu legen, der ich mit allertiefster Verehrung beharre

Ew. Königlichen Majestät

Leipzig,
den 6 September 1746.

allerunterthänigster allergehorsamster

Johann Heinrich Winkler.

Vorrede.

Die Electricität hat sich in gegenwärtigem Jahre, durch eine unvermuthete Wirkung, eine neue und allgemeine Aufmerksamkeit zuwege gebracht. Man war in den Gedanken, als wenn man vielleicht im Electrisiren weiter nichts, als einige Veränderungen mit dem Anziehen und Zurückstossen und den zündenden Funken entdecken würde. Aber ehe man es sich versahe: so ward eine Begebenheit bekannt gemacht, welche vielen ungläublich vorkam. Kurz vor Ostern las man in den öffentlichen Zeitungen, daß der berühmte Naturforscher und Professor der Experimental-Physic zu Leyden, Herr Petrus von Muschenbrök von einem electrischen Funken so heftig wäre gerühret worden, daß er den Stoß

mit

mit der Kraft des Donners verglichen. Man erstaunte darüber. Man konnte nicht begreiffen, wie ein electrischer Funken dergleichen Gewalt haben sollte, da die Umstände, unter welchen der Versuch beschrieben ward, geringe zu seyn schienen: indem nur ein Drath in einer Flasche Wasser, die eine Person in Händen hat, electrisiret wird.

Die erste Erzählung, welche mir von dem Herrn Baron von Kregel, einem besondern Liebhaber und Kenner der Mathematic und Physic, der sich dieser Wissenschaften wegen eine Zeit lang in Frankreich aufgehalten, von dem musschenbrökischen Versuche gemacht wurde, erweckte so gleich in mir eine Begierde, von der Wahrheit desselben aus eigner Erfahrung überzeuget zu werden. Diese Begierde wuchs, ie länger wir uns mit einander davon unterredeten. Gleichwohl aber stunden wir bey uns an, ob wir diesen Versuch ohne Gefahr der Gesundheit wagen dürften. Jedoch ward die Begierde von neuem erreget und vergrössert, als ich mich mit dem Hrn. Professor Woog über diese fast unglaubliche Begebenheit besprach. Wir nahmen uns daher vor, den Versuch anfangs mit einer Maschine anzustellen, wodurch die Kraft in einem geringen Grade verstärkt würde. Wir

liessen den 9. April nur ein kleines Glas electrisiren. Was wir aber von den electrischen Funken empfunden, das konnte uns von dem, was in den Zeitungen erzählet worden, keinen Begriff geben. Wir liessen demnach aus Eifer, hinter die Wahrheit zu kommen, den Drath in einer Bouteille Wasser von zwoen Glas-Kugeln electrisiren. Was uns zuvor in der Beschreibung dunkel gewesen, das ward uns nun durch die Empfindung vollkommen klar und deutlich.

Weil aber die Veränderungen, die ich in meinem Körper davon spürte, der Gesundheit nicht vortheilhaft zu seyn schienen: so war ich auf ein Mittel bedacht, wie man die Gewalt eines solchen electrischen Funkens erkennen könnte, ohne daß man ihn an einem belebten Körper zu versuchen hätte. Das Mittel ward erfunden. Hierdurch war ich im Stande, durch den musschenbrökischen Versuch immer eine neue Untersuchung nach der andern anzustellen. Der Herr Professor Woog leistete mir beständig Gesellschaft. Und da uns die Zeit, wegen der heranrückenden Jubilatemesse in unsern Bemühungen zu statten kam: so gelangten wir zu einer großen Anzahl merkwürdiger Versuche, die allesammt aus dem musschenbrökischen ihren Ursprung hatten.

Des Königl. Pohlnischen und Churfürstl. Sächsischen Staats- und Cabinetsministers und Ordensritters, des Herrn Grafens von Manteufel Excellenz waren zu dieser Zeit in Dresden. In Betrachtung des besondern Vergnügens, welches dieselben über neue Entdeckungen zu erkennen geben, erkühnte ich mich, an Se. Excellenz eine kleine Beschreibung von denen Wirkungen, welche die electrischen Funken nach Art der mußchenbrökischen Versuche erwecken, zu übersenden. Meine Kühnheit gereichte mir zu einem unvermutheten Glücke. Des Königlichen und Chur-Prinzens Christian, und des Königlichen Prinzens Xaverius, Königliche Hoheiten, erklärten über das, was Sr. Excellenz überschrieben worden, dero gnädigstes Wohlgefallen. Se. Hochreichsgräfliche Excellenz liessen mich schriftlich versichern, wie Ihro Königlichen Hoheiten, nach Dero ausnehmenden Zuneigung zu den Wissenschaften, ein Verlangen bezeigten, diese starke Wirkungen der Electricität zu sehen. Nachdem höchst dieselben in Leipzig angelanget: so gaben des Königlichen Pohlnischen und Churfürstl. Sächsischen Staats- und Cabinetsministers, des Herrn Grafens von Wackerbart Excellenz, von dem gnädigsten Willen Ihro Kö-

nig-

niglichen Hoheiten mir mündliche Versicherung. Die Freude, womit ich Deroselben Befehl zu den anzustellenden Versuchen erwartete, ward auf eine unvermuthete Art vergrößert. Des Herrn geheimen Raths und Oberconsistorial = Präsidentens, des Herrn Grafens von Holzendorf Excellenz, gaben mir zu erkennen, wie selbst Ihro Majestäten der König und die Königinn, die neuen Versuche Dero Betrachtung zu würdigen, allergnädigst geruhen würden.

Die Anstalten zu den Versuchen wurden in den Zimmern des großen Apelischen Gartens gemacht. Bey den Thüren und Fenstern waren zu bequemer Einrichtung allerhand Veränderungen nöthig. Die Interessenten des Gartens, Herr Apel, Herr Baumeister Thomä, Herr Dietze und Herr Bötticher, gaben mir mit großem Vergnügen die Erlaubniß, nach meinem Gefallen zu bauen, und alles zu den Versuchen erforderliche veranstalten zu lassen. In diesen Zurüstungen, worinnen mir der Herr Prof. Woog beständig Gesellschaft und Beystand leistete, ward ich ungemein ermuntert, da des Herrn Grafens von Holzendorf Excellenz die Einrichtung zum öftern betrachteten, allerhand Veränderungen und Zusätze anordneten, und aus der großen Anzahl der Versuche

die

die merkwürdigsten wählten, und etliche mal anstellen liessen, damit alles in einen solchen Stand kommen möchte, daß es Ihro Königlichen Majestäten gefallen könnte. Es ward auch diese Absicht erreicht. Beyderseits Königliche Majestäten, nebst derer Königlichen Prinzen Hoheiten, Ihro Durchlauchtigkeit der verwittweten Frau Herzoginn von Churland, vielen Sächsischen und Auswärtigen Ministris, auch andern Standespersonen, betrachteten den 7 May die Wirkungen der Electricität mit einer bewunderswürdigen Aufmerksamkeit. Des Herrn Grafens von Holzendorf Excellenz machten in einer kurzen Anrede an Ihro Königliche Majestäten und Ihro Königliche Hoheiten eine historische Beschreibung von dem Fortgange der Erkentniß der Electricität. Die Versuche waren in 4 Classen vertheilet. Es wurden die Phänomena der anziehenden Kraft, die zündenden Funken, die Funken nach der musschenbrökischen Art, und die Lichtstrahlen im luftleeren Raume gezeiget.

Als des Herrn Grafens von Wackerbart Excellenz einige Tage darauf mir die gnädigste Erlaubniß verschaften, Sr. Königlichen Hoheit dem Churprinzen meine Devotion zu bezeigen: so gaben höchst dieselben mir die

Versicherung, wie Jhro Königliche Majestäten über die angestellten Versuche Dero allergnädigstes Wohlgefallen erkläret hätten. Des Herrn Grafens und Staats- und Cabinets-Ministers vom Brühl Excellenz gaben mir in Gegenwart vieler vornehmen Personen in den huldreichsten Worten zu erkennen, wie Jhro Königliche Majestäten bey Dero Abreise aus Leipzig mir ein allergnädigstes Andenken zurück lassen würden. Die Worte Sr. Hochreichsgräflichen Excellenz wurden erfüllet, da des Herrn Grafens von Holzendorf Excellenz, nach erfolgter Abreise Jhro Majestäten, ein kostbares Gnaden-Geschenk, als ein gewißes Merkmal dero allergnädigsten Zufriedenheit über die Phänomena der Electricität, mir überreichten.

Der mußchenbrökische Versuch hatte in Deutschland und Frankreich Aufmerksamkeit und Verwunderung erreget. Es ward bald aus Paris, bald aus Danzig, bald aus Breslau, bald aus Wien geschrieben, wie man entweder den mußchenbrökischen Versuch nachgemacht, oder andere Versuche angestellt hätte. Die verschiednen Umstände, welche dabey vorgekommen, habe ich meistentheils in gegenwärtiger Abhandlung an denenjenigen Oertern

tern beschrieben, in welchen sie sich am füglichsten haben anbringen lassen.

In Wien hat der P. und Professor Physicae Experimentalis, Herr Joseph Franz, die geschwinde Fortpflanzung der Electricität durch einen langen Raum in zween merkwürdigen Versuchen gezeiget. Den 25 May hat er in Gegenwart Jhro Majestät des Römischen Kaisers und Sr. Königlichen Hoheit des Prinzen Carls von Lothringen eine bis anderthalb tausend Wiener Schuhe lange Stangen = Kette electrisiren lassen. Dabey ist angemerket worden, daß die electrischen Funken im Schlagen und Zünden an dem Ende eine weit heftigere Wirkung gethan, als wenn man sonst ein Metall von etlichen Ellen electrisiret. Den 6. Junii ist dieser Versuch, in Gegenwart beyderseits Kaiserlicher Majestäten und des Prinzens Carls Königlicher Hoheit, an einer Stangen-Kette von 5300 Wienerschuhen wiederholet worden. Und ob gleich ein heftiger Wind gegangen: so hat man dennoch an der Stärke der electrischen Funken keine Verminderung gespüret. Des Prinzen Carls Königliche Hoheit haben dabey gegen Jhro Kaiserliche Majestäten derer Versuche Erwehnung zu thun geruhet, welche höchst dieselben mit dero Gemahlinn Königlicher Hoheit 1744 in Leipzig gesehen und betrachtet haben.

Verschiedene Gelehrte in Sachsen, Schlesien und Pommern, haben mir von ihren Bemühungen, womit sie die electrischen Kräfte untersuchet, Nachrichten ertheilet. Es werden auch diese Männer, in gegenwärtigem Buche das Merkwürdige, was

durch ihren Fleiß entdecket worden, antreffen. Insonderheit hat in der Niederlausitz, Herr Johann Conrad Mönch, Diaconus in Golsen, den musschenbrökischen Versuch unter mancherley Umständen vorgenommen, und die Historie von diesen electrischen Phänomenis mit den trefflichsten Merkwürdigkeiten bereichert. Der Fleiß dieses Mannes wird besonders durch die Aufmerksamkeit ermuntert, die Se. Hochwohlgebohrnen, der Herr Amts-Hauptmann von Haberkorn, auf die unternommenen Untersuchungen wenden.

Je wunderbarer die Wirkungen nach und nach wurden, desto größer ward meine Begierde, die Ursache zu erforschen, warum die Electricität verstärkt wird, wenn man einen Drath in einer Bouteille Wasser electrisiret. So oft ich mir die Kühnheit nahm, Sr. Hochreichsgräflichen Excellenz von Manteufel von einem neuen Versuche, welchen ich entweder von einem gelehrten Freunde beschrieben erhalten, oder selbst gefunden hatte, Nachricht zu geben: so bekam meine Begierde einen neuen Zuwachs. Ich hofte, es würde sich die verborgne Ursache mit der Zeit durch gewiße Wirkungen entdecken, welche so zu reden die ersten wären, woraus sich die andern erklären liessen. Wenn mir daher meine übrigen Verrichtungen Zeit verstatteten: so vergliche ich theils die bekannten Versuche untereinander, theils stellte ich neue unter gewißen Umständen an, die man noch nicht beobachtet hatte. In diesen Bemühungen kam mir die Gelegenheit sehr wohl zu statten, da Herr Apel in dem obern Garten, welchen er sich

zu seiner Wohnung erwählet, mir ein Zimmer eingab, und mir alle Begemlichkeit verschaffte, daß ich die electrischen Versuche in der Pleisse anstellen konnte.

Nach den vielen Versuchen ersahe ich endlich, daß die Hauptursache der verstärkten Electricität in dem Glase der Flasche, worinnen das Wasser electrisiret wird, enthalten sey. Das Glas der Flasche wird von dem Wasser, welches in ihr electrisiret wird, selber electrisiret. Aus dieser Eigenschaft, welche durch Versuche bekannt wird, erkläre ich hierauf, wie die electrische Materie des Glases die electrischen Materien des eingeschlossenen Wassers und derer auswendigen Körper, welche an die Flasche rühren, in Bewegung bringt, und hierdurch die Electricität verstärket.

Damit aber die Versuche zur Erklärung der zunehmenden Stärke der Electricität, und derer daraus folgenden Wirkungen desto füglicher können gebraucht werden: so habe ich sie in eine Ordnung zu bringen gesucht, in welcher sie sich mit Deutlichkeit zeigen lassen. Dergestalt bestehet diese Schrift abermal, wie die beyden vorigen von der Electricität und dem electrischen Feuer, aus zween Theilen. Was durch Versuche bekannt geworden, das rechne ich unter die Geschichte. Daraus ist also der historische Theil erwachsen. Die Gedanken, wodurch ich theils die Ursachen der verstärkten Electricität, theils gewiße Wirkungen, die aus der Electricität entstehen, zu zeigen gesucht, werden in dem physicalischen Theile vorgetragen.

Von

Von der

Stärke der Electrischen

Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen.

Historischer Theil.

Das I. Hauptstück.

Die Stärke der electrischen Kraft in dem mußchenbrökischen Versuche.

§. 1.

Wenn eine Person mit der einen Hand a eine gläserne Flasche Wasser b hält, in welcher ein metallner Drath c d steckt, der an eine metallne und mit seidnen Schnüren an vier Säulen g h i k ei-

nes Statives r s t u gebundne Röhre befestiget ist; und mit einem Finger n der andern Hand sich dem Drathe c d in der Zeit, da er durch Hülfe der Glaskugeln p q electrisiret wird, auf eine gewisse Weite nähert: so entstehet an dem Finger ein schmerzhafter Funken, welcher den Leib dieser Person erschüttert. Tab. VIII. fig. 1.

Dieser Versuch heißt der musschenbrökische: weil der berühmte Professor der Experimentalphysic zu Leyden, Herr Petrus von Musschenbrök, ihn in diesem Jahre unternommen, und zuerst öffentlich bekannt machen lassen. Er hat das eine Ende einer eisernen Röhre gegen eine electrisirende Kugel gelegt, und an das andere Ende einen messingen Drath gemacht, und denselben in eine Bouteille gesteckt, die halb voll Wasser gewesen. Der electrische Funken hat ihn wider Vermuthen mit einem so heftigen Stoße erschüttert, daß er gedacht, es würde ihn sein Leben kosten; und es ihm vorgekommen, als wenn er vom Donner wäre gerühret worden. Diesen unerwarteten

Ver=

Versuch haben die vortrefflichen Physici, der Abbe Nollet, und Mr. le Monnier, auf die von dem Herrn Musschenbrök ertheilte Nachricht, alsobald in Paris angestellt, und gleichfalls eine außerordentliche Wirkung empfunden.

Aus Camin haben Se. Hochwürden, der Herr Decanus und resirende Prälat von Kleist, in einem Schreiben vom 15 May gegenwärtigen Jahres mich versichert, wie sie bereits im vorigen Jahre, den 11 Octobris, auf diesen Versuch gekommen; wie sie die Umstände desselben den 4 November und 16 December dem Herrn D. Lieberkühn nach Berlin, den 28 December 1745 und den 24 Februar 1746 dem Herrn Archidiacono Schwidlitzky nach Danzig, den 19 December 1745, und den 17 März 1746 dem Herrn D. Krüger nach Halle, und den 6 März 1746 den Herren Professoribus der lignitzischen Ritteracademie überschrieben; von keinem aber zur Antwort erhalten, daß dieser Versuch von statten gehen wollen; bis endlich Herr Gralath zu Danzig am 10 April die gewünschte Nachricht gegeben,

ben, daß ihm dieser Versuch gelungen sey. Der Herr Dechant hat anfangs einen Nagel in ein enghälsiges Arzneygläschen mit Spiritu Vini gesteckt, und unter dem Electrisiren einen Finger an das Metall gehalten, und einen so starken Schlag bekommen, daß Arm und Achseln erschüttert worden. Die Ursache, warum dem Herrn Gralath dieser Versuch anfänglich nicht gelingen wollen, ist, nach dem Berichte des Herrn Archidiaconi Schwidlitzky an den Herrn Prälaten, dieser gewesen, weil derselbe nicht gemeldet, daß derjenige, welcher die heftige Wirkung empfinden soll, zugleich das Gläschen in der Hand halten müße. Es wäre es aber Herr Gralath bald gewahr worden, worauf es ankäme, und hätte den 5 März zum ersten male einen glücklichen Erfolg gehabt.

§. 2. So bald die Person, welche den Versuch an sich macht, den Schlag des electrischen Funkens höret: so fühlt sie einen schneidenden Schmerz im Finger, und die Erschütterung der übrigen Theile des Körpers zugleich.

§. 3. Es

§. 3. Es verursachet aber dieselbe verschiedene Veränderungen. Zuweilen werden nur die Gelenke der beyden Hände erschüttert. Zuweilen aber wird man in Arm und Beinen gerückt, daß man die Kniee nicht stille halten kann. Manchmal ist es, als wenn die Brust zusammen gezogen würde, daß einem der Athem zu kurz werden will.

Dem Professori Mathematum an dem Gymnasio Elisabethano in Breßlau, Herrn Habicht, ist der Schlag des Funkens durch die ganze rechte Seite bis unter die Hüfte gefahren, da er an der rechten Hand den Funken hat schlagen lassen. Nach einiger Zeit hat er den Versuch mit der linken Hand wiederholet, wo den Augenblick der Schlag durch die Brust nach der rechten Hand gefahren, und sie dergestalt erschüttert, daß er sich nicht im Stande befunden, sie stille zu halten. Einem Gymnasiasten hat der Schlag den ganzen Körper erschüttert, insbesondere aber das Haupt, daß die Zähne geklappert, die Lippen sich verzogen, und

das Gesicht feuerroth geworden. Herr M. Speiser in Freyburg bey Merseburg hat mir in einem Briefe erzählt, daß Handwerksleute, an welchen er den Versuch gemachet, ihn darauf versichert, daß ihnen wäre, als wenn sie einen halben Tag schwere Arbeit gethan hätten. Als ich den 12 April eine messinge Röhre, aus welcher ein messingner Drath in eine Bouteille gieng, mit einem doppelten Bierglase electrisirte: so war es bey einem jeglichen Schlage eines electrischen Funkens, als wenn ich an den Gelenken beyder Hände rings herum zusammengezogen würde, und die Pulsader in die Höhe spränge.

Das II. Hauptstück.

Die Veränderung des muſſchenbrökischen Versuchs.

§. 4.

An statt, daß ein Mensch die Bouteille a hält, wird dieselbe a entweder in ein Gefäß b aus Metall, oder in eine thönerne Schüssel mit Wasser gesetzt, und eine eiserne Kette b c l

um

um die Bouteille a gelegt, und in sie ein messingner Drath t u gesteckt, welcher bey x um die Röhre geschlungen ist. An statt, daß der Mensch, welcher sonst die Bouteille in der einen Hand hat, mit einem Finger der andern an die electrisirte Röhre d e f fähret, wird unter dieselbe ein rundes Metall g auf einem Stative h i k gesetzt, und um dasselbe die anitzt gedachte Kette b c l gezogen. Wird nun electrisiret: so entstehen zwischen der Röhre und dem runden Metalle starke electrische Funken, welche bey hellem Tage sehr dicht aussehen, und einen Schlag und Schall verursachen, den man weit hören kann. Tab. IX.

Zu diesen Anstalten bin ich durch die üblen Wirkungen genöthiget worden, welche der musschenbrökische Versuch in mir verursachte. Denn nachdem ich ihn sehr oft wiederholt hatte: so fühlte ich im Kopfe an der Stirne eine Schwere, wie man zuweilen beym Schnupfen empfindet. Darauf bekam ich in zween Tagen auf einander des morgens Nasenbluthen, worzu ich gar nicht geneigt bin. In

den Gelenken der Hände und Arme empfand ich einen fortdaurenden Schmerz, ein Zucken und Reissen. Damit ich also ohne Gefahr meiner und anderer Menschen Gesundheit die Eigenschaften der verstärkten Electricität mehr und mehr untersuchen möchte: so war ich auf eine Materie bedacht, welche die Stelle eines die Bouteille haltenden und an die Röhre fahrenden Menschen vertreten könnte.

§. 5. Wenn entweder die Bouteille auf Holz stehet; oder die eiserne Kette entweder nicht an der metallnen Schüssel, oder nicht in dem Wasser lieget: so schlägt der electrische Funken schwächer, als wenn Kette und Bouteille an Metall und Wasser rühren.

§. 6. Auch fühlt ein Mensch einen stärkern Stoß, wenn er die Bouteille dergestalt angreift, daß er das Wasser oder das Metall zugleich berührt; als wenn er die Bouteille oben angefaßt, ohne an Wasser und Metall zu kommen.

§. 7. Man darf nur entweder mit einem Finger in das Wasser, in welchem die Bouteille stehet, oder an den Rand der metallnen Schüs-

Schüssel rühren: so wird man in den Gelenken beyder Hände erschüttert, indem man mit der einen an die electrisirte Röhre kömmt.

§. 8. Gleichergestalt wird die Electricität verstärkt, wenn der Drath in einem offnen Kelch- oder Bierglase steckt, welches entweder halb oder beynahe ganz voll Wasser ist.

§. 9. Soll man aber bey allen diesen Umständen die heftigen Wirkungen spüren: so müßen Flaschen und Gläser am Halse und Rande inwendig und auswendig trocken seyn.

Diesen Umstand entdeckte ich, da ich eine Flasche, welche in einer Schüssel Wasser gestanden, auf den bloßen Tisch setzte, welcher naß geworden war. Als ich hierauf den Drath in dieser Flasche electrisirte: so konnte ich durch Annäherung meines Fingers kaum einige schwache Funken hervorbringen. Sodann trocknete ich Flasche und Tisch ab. Da entstunden starke Funken. Ich machte den Tisch wieder naß. Die Funken stießen mich so stark, wie zuvor. Ich befeuchtete die ganze Flasche. Da war kein Funken zu

spüren. Ich trocknete die Flasche von oben bis an die Mitten rein ab, und ließ der untern Helfte, samt dem Tische, ihre Näße. Als man hierauf electrisirte: so drungen die Funken mit ihrer völligen Stärke hervor. So hat der Herr Diaconus Mönch einen Drath in einem Paßglase, welches einen starken Sprung gehabt, daß sich das Wasser durch denselben ziehen können, ohne den gehofften Erfolg eines Funkens und einiger Empfindung electrisiret. Wenn aber die Tropfen, welche sich durch den Riß des Glases gezogen, unter dem Electrisiren auf die Hand gekommen: so haben sie ihm eine Empfindung verursachet, als wenn ihn Brennnesseln stächen.

§. 10. An statt gläserner Flaschen habe ich Gefäße aus meißnischen und japanischen Glase mit Wasser gefüllet, und bey Electrisirung eines metallnen Draths eben so starke Funken wahrgenommen, als wenn die Gefäße aus gewöhnlichem Glase bestanden.

Der Herr Diaconus Mönch hat in einer Theekanne von terra sigillata, die halb mit

Wasser gefüllt gewesen, einen Drath gehenkt, die Kanne mit der einen Hand gehalten, und sich mit einem Finger der andern dem Drathe genähert. Die Funken, welche sodann entstanden, sind ebenfalls stärker gewesen, als die sonst gewöhnlichen.

§. 11. Wird die Flasche von Materien, an welchen sonst keine electrische Funken entstehen, als därmernen Saiten, Bindfaden und Holze berühret; und der Mensch, welcher diese Sachen mit der einen Hand anfaßt, nahet sich mit einem Finger der andern dem electrisirten Drathe, der in der Flasche steckt: so hat der entstehende Funken gar nicht die gehörige Stärke.

§. 12. Wenn ich den in der gläsernen Flasche steckenden Drath in eine andere gläserne Flasche Wasser, die auf der metallnen Röhre gestanden, dergestalt geführet, daß derselbe mit der metallnen Röhre nicht vereiniget gewesen: so habe ich unter dem Electrisiren keinen Schlag empfunden, ich habe nun entweder an die eine oder andere Flasche greifen,

und mich der electrischen Röhre mit einem Finger nähern mögen.

§. 13. Hängt die eiserne Kette zugleich in der Flasche, in welcher der messinge Drath steckt: so entstehen entweder keine, oder nur sehr schwache Funken; man mag nun entweder die Kette in eine Hand nehmen, und mit der andern versuchen; oder sie um das runde Metall schlingen, welches unter der electrisirten Röhre stehet.

§. 14. Wenn das Gefäße Wasser in einem luftleeren Raume gestanden: so sind entweder keine, oder nur höchst schwache Funken zu merken gewesen.

Die Versuche habe ich auf folgende Art angestellt. Anfangs setzte ich auf einen messingen Teller, den man auf die Luftpumpe aufschrauben und wieder abschrauben kann, ein Glas Wasser. Dieses bedeckte ich mit einer gläsernen Glocke, durch deren Kopf ein mit Siegellack eingekütteter eiserner Stift gehet. Der Stift war so lang, daß er in das Wasser reichte. Nach ausgepumpter

Luft

Luft legte ich den messingen Drath auswendig an den eisernen Stift, und ließ electrisiren. Aber Drath und Stift gaben sehr schwache Funken. Und faßte ich die Glocke mit der Hand: so waren gar keine wahrzunehmen. Ergriff ich die um die Glocke und an dem Teller liegende Kette: so waren dieselben gleichfalls kaum zu spüren. Hierauf versuchte ich es mit einer gläsernen Glocke, durch welche zween eiserne Stifte gehen, deren einer in dem Kopfe, und der andere zur Seite mit Siegellack eingeküttet ist. Der Stift im Kopfe gieng in das Wasser des auf dem Teller stehenden Glases, und der andere berührte dieses Glas an seiner auswendigen Fläche. An den Stift des Kopfes legte ich den messingen Drath, welcher ihm seine Electricität mittheilen sollte: und an den Seitenstift die Kette, welche um das runde Metall unter der zu electrisirenden Röhre gezogen war. Sodann ließ ich electrisiren. Es kam aber kein Funken zum Vorscheine. Ich faßte den Seitenstift mit den Fingern, und

näherte

näherte mich mit der andern Hand der metallnen Röhre und dem Drathe. Ich empfand aber sehr wenig.

§. 15. Die electrischen Funken werden, durch Hülfe des Wassers in der Flasche verstärkt, es mag nun dasselbe entweder kalt oder warm, und entweder mit Luft erfüllt, oder luftleer seyn.

§. 16. Zur Verstärkung der electrischen Funken dienen, an statt des Wassers, auch andere flüssige Materien, als Qvecksilber, Spiritus Vini, warmer Coffee, Essig, Dinte, Schusterschwärze, Salzwasser, Baumöl, Oleum Vitrioli, Selzerwasser, Weine, Biere, geschmolzne Butter.

Das III. Hauptstück.

Einige merkwürdige Phänomena an Wasser, Glase, Metallen, und andern Materien.

§. 17.

Hält man die Flasche, worinnen der Drath electrisiret wird, in der Hand: so ziehet

dieselbe

dieselbe Spiritum Vini, und Goldblättchen an, wenn sie auch etliche Zoll von ihr entfernet sind.

§. 18. Eben diese Flasche erweckt in andern Körpern einen gewißen Grad der Electricität.

1. Tritt der Mensch mit der Flasche auf ein mit seidnen Schnüren bespanntes Viereck: so ist er den Augenblick electrisch, daß Hände und Kleider Goldstückchen anziehen und zurückstossen. So lange er auf dem Vierecke stehet, wenn man mit Electrisiren fortfähret: so ist er nicht vermögend an dem Drathe einen Funken zu erregen. Nähert sich ihm aber jemand mit einem Finger oder Metalle: so entstehen an ihm electrische Funken. Diese zeigen sich auch an der gläsernen Flasche.

2. Eben diese Wirkungen habe ich an einer Schüssel Wasser, worinnen die Flasche stund, und an einem hölzernen Tische, worauf die Schüssel ruhete, wahrgenommen, ohne daß der Tisch auf Seide oder Pech gesetzt war. Als ich eine florentinische Bouteille, in welcher

cher sidendes Wasser war, von den glüenden Kohlen, worauf es kochte, auf einen hölzernen Tisch setzte, und den Drath in der Bouteille electrisirte: so ward der Tisch von ihr dergestalt electrisiret, daß die untersten Säulen Goldstückchen anzogen.

§. 19. An einem Stative, auf welchem das runde Metall unter der electrisirten Röhre ruhet, ist ein eiserner Bogen, dessen Convexität sich gegen den Fuß kehret. An diesem Bogen werden unter dem Electrisiren Goldstückchen angezogen, und, bey dem Schlagen des entstehenden Funkens, auf der Glasscheibe, worauf sie liegen, weggestoßen.

§. 20. Spiritus Vini wird aus dem Gefäße, in welchem er unter der electrisirten Röhre enthalten ist, an dieselbe in strömenden Linien angezogen.

1. Diese Linien waren divergent, und fuhren aus dem Löffel, in welchem der Spiritus gehalten wurde, in einer Entfernung von zween bis drey Zollen, an die electrisirte Röhre.

2. Die Ströme, welche aus einem untergesetzten zinnernen Gefäßchen an die electrisirte Röhre fuhren, stellten Kegel vor, deren Spitzen am Rande des Gefäßes, und deren Grundflächen an der electrisirten Röhre waren. Der angezogne Spiritus tropfte hierauf unter dem Electrisiren an der Röhre herab.

§. 21. Die gläserne Flasche, in welcher das Wasser durch Hülfe des Draths electrisiret worden, fängt an zu sausen, sobald sich ihr ein unelectrisirter Körper nähert.

1. Solches geschiehet, wenn man ihrer auswendigen Fläche mit einer Hand nahe kömmt. Man fühlet sodann die Bewegungen der electrischen Materie mit großer Stärke. An der florentinischen Bouteille, deren ich erst gedacht, strömte die Materie so heftig an Hände und Metall, daß man ein Knacken hörte.

2. Ziehet man die gläserne Flasche weg, ohne den Drath mit der Hand anzurühren, daß derselbe in der metallnen Röhre stecken bleibt; und fast ihn hierauf mit der andern Hand, und bringet ihn mitten in die

Oeffnung der Flasche: so höret man in derselben ein starkes Sausen.

§. 22. Die subtilen Flüßigkeiten in gewißen Körpern werden in eine Bewegung gebracht, welche sich durch den Geruch wahrnehmen läßet.

1. Allerley Blumen, welche unter einem electrisirten Körper auf einem Metalle, an welches die um die gläserne Flasche geschlungne Kette reichte, in einem Gefäße stunden, gaben einen weit stärkern Geruch von sich, als zuvor, ehe man electrisirte.

2. Aus Holze, welches auf dem electrisirten Körper lag, strömte eine sausende Materie, die einen säuerlichen Geruch erweckte. Dieser Geruch ist auch ohne die musschenbrökische Verstärkung wahrzunehmen. Daß die Electricität eine auflösende Kraft habe, solches habe ich vor der Zeit, ehe der musschenbrökische Versuch bekannt geworden, an dem Phosphoro bemerket. Denn als ich einsmals bey Nacht etliche metallne Spitzen damit bestrich, und sie hierauf electrisirte: so

ergoß

ergoß sich der phosphorische Strom aus den Spitzen in die 6 bis 7 Zoll lang nach divergenten Linien, und die Spitzen schienen zu glüen. Auf ein Holz schrieb ich mit Phosphoro einige Buchstaben. Kam ich unter dem Electrisiren mit einem Finger gegen dieselben: so entstund ein vielmal stärkerer Dampf, als ohne Electricität entstehet. Mit Nelkenöle eingemachter Phosphorus leuchtet im luftleeren Raume. Läßt man aber durch Hülfe eines eisernen Stifts, so in eine gläserne Glocke gekuttet ist, electrische Strahlen hinein strömen: so leuchtet er weit stärker.

§. 23. Die divergenten Lichtstrahlen, welche aus den Spitzen electrisirter Metalle von selbst hervorkommen, nehmen in der Länge zu, bis der Funken zwischen der electrisirten Röhre, und dem untergesetzten Metalle seinen Schlag thut. Sobald derselbe geschiehet: so verschwinden die Strahlen an den Spitzen.

Läßt man fort electrisiren: so kann man an der Verlängerung der Strahlen an der Spitze x eines Degens y, welcher zugleich mit

electrisiret wird, da er an seidnen Schnüren an einem Gestelle z gebunden ist, und auf der electrisirten Blechröhre e f liegt, die Zeit wahrnehmen, wenn der Funken, welcher sich nach und nach erzeuget, seinen Schlag thun wird. Tab. VIII. fig. 2.

Stehet der metallne Stern, welchen ich in den Gedanken von den Eigenschaften, Wirkungen und Ursachen der Electricität §. 56. beschrieben, auf einem electrisirten Bleche, wenn der Drath in der Flasche steckt: so werden die hervordringenden Strahlen an allen Spitzen verlängert. Fährt man mit einem Finger oder einem Metalle gegen eine Spitze: so entstehet ein schmerzhafter Funken, und alle Spitzen verliehren augenblicklich ihre leuchtende Strahlen, welche erst nach einiger Zeit allmälich wieder zum Vorscheine kommen.

§. 24. Zwischen der electrisirten Röhre und dem runden Metalle, welches unter ihr stehet, zeiget sich im Finstern ein Licht, wie ein weißer Nebel, welcher nach und nach dichter wird, bis der schlagende Funken entstehet.

Liegt eine aufgeblasne Rindsblase unter der electrisirten Röhre: so siehet man im Finstern das Licht in Gestalt eines Cylinders zwischen Blase und Röhre strömen. Es werden aber keine Funken erzeuget.

§. 25. Wenn man sich einer gläsernen Flasche in der Zeit, da man das Wasser in ihr electrisiret, mit einem Finger oder einem Metalle nähert: so siehet man bey Tage ein strömendes Licht.

§. 26. Wenn die Flasche in einer zinnernen Schüssel stehet: so entspringt zwischen ihr und der Schüssel rings herum, bey jeglichem Schlage eines Funkens, ein blitzendes Licht.

Stehen etliche Flaschen neben einander, deren Dräther in der metallnen Röhre stecken: so blitzet es um alle zugleich.

§. 27. Wenn man sich denen Lichtstrahlen, die aus der electrisirten Degenspitze fahren, mit einer unelectrisirten Materie nähert: so werden dieselben weit länger. Es wird aber dadurch der Funken gehindert, welcher

zwischen der Röhre und dem untergesetzten Metalle seinen Schlag thun sollte.

§. 28. Hält man zwischen der electrisirten Röhre und dem runden Metalle in der Mitten ihres Zwischenraums einen metallnen Schlüssel: so entstehen zugleich zween Funken, deren einer zwischen Röhre und Schlüssel, und der andere zwischen Schlüssel und Metalle schlägt; ohne daß man in der Hand davon einen Stoß empfindet.

Eben dergleichen Funken und Schläge erfolgen, wenn eine Stange Siegellack auf diese Weise gehalten wird. Kömmt man der Röhre mit der Siegellackstange etwas zu nahe: so fähret nur ein einziger Strahl nach einer krummen Linie über das Siegellack hin. Gleichergestalt fahren die Funken schlangenweise, wenn auf dem Metalle unter der electrisirten Röhre ein runder Kieselstein, oder eine mit Qveckſilber gefüllte kleine Glaskugel lieget. Hält man ein mit Wasser gefülltes Glas in der Hand an oder über die electrisirte Röhre: so fahren die Strahlen und

Fun-

Funken durch eine größere Weite, als sonst, in Abwesenheit des Glases, an demselben hinauf, oder hinunter, und erschüttern den Finger. Zum erstenmale ist mir dieses wider Vermuthen begegnet, da ich eine mit Wassergefüllte enge Glasröhre A die eine hole Kugel B hat, und oben und unten zugeschmelzt ist, und ein Wasserhammer genennet wird, zwischen den Fingern über dem electrisirten Metalle hielt. Hierauf ward eben diese Wirkung wahrgenommen, da eine andere Person ein mit Wassergefülltes Weinglas an die Seite des electrisirten Metalles hielt. Tab. VIII. fig. 3.

Das IV. Hauptstück.

Der Unterscheid derer durch Wasser verstärkten und sonst gewöhnlichen electrischen Funken in der Folge auf einander.

§. 29.

Wenn ein Metall vermittelst einer gedrehten Glaskugel electrisiret wird, ohne daß man die Electricität durch Wasser in

Gläsern verstärkt: so folgen die Funken, welche in der Nähe eines electrisirten Metalles entstehen, mit einer solchen Geschwindigkeit auf einander, daß sie einen flüßenden Strom machen. Wird aber die Electricität durch Wasser verstärkt, indem von der electrisirten Röhre ein Drath in eine Flasche Wasser gehet, und um die Flasche eine Kette geschlungen ist, welche das runde Metall unter der Röhre berühret: so gehet allemal, wenn ein Funken einen Schlag gethan, eine gewiße Zeit vorbey, ehe ein anderer erfolgt. Und je größer die Menge des Wassers in den Flaschen ist, desto länger ist diese Zeit.

§. 30. Durch einen Funken, welcher aus einem electrisirten Metalle seinen Ursprung nimmt, können an vielen Körper auf einmal viel Funken erzeuget werden. Diese Körper müßen auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen, und in abgemeßnen Weiten in einer Linie nach einander stehen. Jegliche Zwischenweite muß so groß seyn, als zu einem Funken, welcher zwischen zween Körpern ent-

entspringen soll, nöthig ist. Dieses zu bewerkstelligen habe ich etliche blecherne Ringe mit Pech ausfüllen lassen. Mitten durch das Pech gehen eiserne Cylinder. An den blechernen Ringen sind Stifte, so in Hölzer gesteckt sind. Die Hölzer können in einem Brete hin und hergeschoben werden, und sind mit Schrauben versehen, daß man sie am Brete befestigen kann, wenn die Cylinder ihre gehörige Entfernungen von einander haben. Das Bret mit diesen electrischen Feuerinstrumenten wird dergestalt an eine electrisirte Röhre gerückt, daß sie von dem Ende des ersten Cylinders den zur Erzeugung eines electrischen Funkens erforderten Abstand hat. An das Ende des letzten Cylinders wird entweder ein Metall oder ein Finger gehalten. Es darf aber weder das Metall noch ein Mensch auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen.

1. Electrisiret man die Röhre, ohne die Verstärkung mit Wasser: so strömen die

electrischen Funken zwischen allen Cylindern bey hellem Tage in einem fort. So viel Cylinder sind, so viel Schläge hört man. Ich habe es mit 4, mit 8, und mit 16 Cylindern versucht. Diese zugleich knakende Funken nenne ich die electrische Salve. Die Feuerinstrumente mögen nun mit ihrem Brete gegen die electrisirte Röhre entweder horizontal, oder senkrecht gestellet, und in der senkrechten Stellung entweder unter oder über der Röhre stehen: Blitze und Schläge geschehen allemal zugleich.

2. Auch werden zu gleicher Zeit so viele Schläge gehöret, und Blitze gesehen, als Cylinder sind, wenn man die Electricität durch Wasser verstärkt. Es strömen aber die Blitze zwischen Cylindern nicht in einem fort. Ehe der Funken zwischen der electrisirten Röhre und dem ersten Cylinder erzeuget wird, gehet einige Zeit vorbey. In dieser Zeit fängt die electrische Materie, welche in Bewegung gebracht wird, zu knistern an. Dieses Knistern wird anfangs nur an den

näch-

nächsten Cylindern verspührt, nach und nach aber an allen gehöret. Und sodann entstehehen auf einmal zwischen allen die knackenden Blitze. Hierauf hat man wieder einige Zeit zu warten, bis abermal eine dergleichen Salve gegeben wird. Es ist aber Blitz und Knall weit stärker, als wenn man ohne Hülfe des Wassers electrisiret. An statt, daß man bey dem Electrisiren ohne Wasser ein Metall oder einen Finger an das Ende des letzten Cylinders hält, so wird an dasselbe die eiserne Kette gelegt, welche um die Flasche Wasser geschlungen ist.

3. Zwischen den Gliedern der Kette entspringen zu gleicher Zeit Blitze. Als dieser Versuch vor Ihro Königlichen Majestäten, und Königlichen Hoheiten gemacht wurde: so blitzten die Glieder auf einmal an fünf Ketten, welche um fünf Flaschen lagen (Tab. IX). Und als ich den 28 Julii in Herrn Apels Garten drey große Flaschen Wasser in die Pleiße gehenkt, und an die Dräther, welche in den Flaschen steckten, eine Kette gemacht hatte,

welche an der electrisiten Röhre befestiget war; und in einer Weite von 30 Ellen eine andere Kette in den Strom gelegt hatte, welche aus dem Wasser auf dem Boden hingelegt war, und an das runde Metall unter der Röhre rührte: so liessen sich zwischen den Gliedern beyder Ketten Blitze sehen, wenn der Funken zwischen Metall und Röhre seinen Knall that.

4. Ich habe bereits im vorigen Winter, da mir die durch Wasser verstärkte Electricität noch unbekannt war, eine Aehnlichkeit von dergleichen electrischen Strahlen angemerket. An ein Coffeeköpchen auf blauer Seide legte ich einen eisernen Drath. In dem Köpchen stund der warme Coffee so hoch, daß nur noch zwo Linien fehlten. Fuhr ich in der Zeit, da der Drath electrisiret ward, mit einem eisernen Schlüssel auf den Coffee zu: so sahe man nicht nur zwischen Coffee und Schlüssel, sondern auch an der Fläche des Köpchens zwischen Coffee und Drathe einen electrischen Strahl. Es schien der letztere

von dem Drathe an der Fläche des Köpfchens hin, und über den Rand in den Coffee zu lauffen, und in dem Augenblicke, da er ihn erreichte, zu verschwinden. Ich goß vom Coffee so viel aus, daß der übrige einen Zoll tief vom Rande stund. Die electrischen Strahlen erstreckten sich auch diesen Zoll hinunter bis in den Coffee. Hierauf befeuchtete ich den einen Rand des Köpchens mit Coffee, und ließ den andern, welcher der Kette am nächsten war, trocken. Da ich unter dem Electrisiren mit einem Finger oder Schlüssel gegen den feuchten Raum fuhr: so zeigten sich zween Strahlen, die einander entgegen zu lauffen schienen, und in dem Coffee verschwunden. Der eine schien vom Schlüssel über die feuchte Fläche, und der andere von der Kette über die trockne zu lauffen. Ihre Geschwindigkeit schien gleich groß zu seyn. Es war, als wenn beyde an beyden Seiten zugleich in den Coffee führen. Ich habe gleiche Begebenheit wahrgenommen, wenn andere flüßige Materien, als

reines Wasser, Wein, Qveckſilber, Bier, Safranwaſſer und Milch in dem Köpchen geweſen.

§. 31. Bey der durch Waſſer verſtärkten Electricität laſſen ſich zwar immer Funken hervorbringen, ſo oft man ſich der electriſirten Röhre mit einem Metalle nähert. Es haben aber dieſelben nicht diejenige Stärke, welche man wahrnimmt, wenn der Erzeugung eines Funkens die gehörige Zeit gelaſſen wird.

§. 32. Wie ein Funken zu ſeiner rechten Stärke eine gewiße Zeit nöthig hat: ſo iſt auch dieſes bey dem Lichte nöthig, welches entweder aus den Spitzen electriſirter Metalle von ſelbſt hervordringet, oder ſich an einem eiſernen Stifte im luftleeren Raume ausbreitet.

Von dem erſten Lichte habe ich bereits oben §. 25 zwey Exempel angeführet. Soll ein metallner Stern in ſeiner Cirkelbewegung ein leuchtendes Rad vorſtellen: ſo gehöret eine gewiße Zeit dazu. Und da man ihn

diese Zeit hindurch etliche mal herum drehen muß, wenn er die Bewegung bis an das Ende dieser Zeit behalten soll: so muß der Mensch, welcher ihn drehet, auf Seide stehen, und sich mit dem metallnen Sterne zugleich electrisiren lassen.

Hält man einen Drath, welcher, ohne die Verstärkung durch Wasser, electrisiret wird, gegen einen eisernen Stift, welcher in eine gläserne Glocke eingeküttet ist: so ergeust sich aus demselben im luftleeren Raume eine Menge leuchtender Strahlen in einem fort. Ich habe Glocken von einer halben und ganzen Elle hoch zu diesem Versuche genommen. Die leuchtenden Ströme sind von dem Stifte, dessen Ende in der Glocke fast ganz oben gewesen, so wohl an der inwendigen Fläche der Glocken, als mitten durch den leeren Raum auf den messingen Teller der Luftpumpe in einem nach einander hinab gelauffen. Wird aber der Drath, welcher dem auswendigen Theile des Stifts die Electricität mittheilen soll, durch Hülfe des Wassers electrisiret: so

so sind die Strahlen, welche in der ausgepumpten Glocke in einem fortlauffen, sehr schwach.

Das V. Hauptstück.

Verschiedne Merkmale der durch Wasser verstärkten Electricität.

§. 33.

Schmerz und Erschütterung sind die ersten Merkmale gewesen, welche dem Herrn Dom-Dechant von Kleist, und dem Herrn Professor von Musschenbrök die Idee erweckt, daß die Electricität eine ungemeine Stärke erhält, wenn ein Metall in einem Glase Wasser electrisiret wird. Die Empfindung, die einem die electrischen Funken verursachen, wenn man ein Metall electrisiret, ohne daß es in einem Glase Wasser steckt, ist gegen der Veränderung, welche durch die schlagenden Funken im Körper entstehet, wenn das Metall in einem Glase Wasser

mit

mit der vorigen Glaskugel electrisiret wird, wenig zu achten.

Dem Herrn Diacono Mönch ist die Spitze des Fingers, womit er zum öftern an den Drath gerühret, welcher in einer kleinen halben Nösselflasche aus weißem geschliefnen Glase gestecket, wie eingeschlafen, so wie einem im Winter die Finger taub zu seyn pflegen, wenn er sie stark erkältet hat, und darauf in die warme Stube kömmt.

§. 34. Nicht nur der Finger, mit welchem man den Funken an der electrisirten Röhre erwecket, sondern auch das Glied des Leibes, an welchem die um die Flasche geschlungene Kette lieget, wird erschüttert.

Legt man diese Kette um die Beine: so fühlt man auch in denselben eine Erschütterung.

§. 35. Viele Personen, die einander dergestalt mit den Händen fassen; daß die erste an die Flasche Wasser, worinnen der Drath steckt, entweder unmittelbar, oder an die metallne Schüssel, worinnen sie stehet, mit der Hand greifft, und die letzte an der electrisir-

ten Röhre den Funken auf einen Finger schlagen läßt, werden zuweilen durch diesen Schlag allesammt zugleich erschüttert.

Bey dem Versuche, welchen der Abbee Nollet in dem Aprilmonate dieses 1746 Jahres zu Versailles in Gegenwart des Königes gemacht, haben 180 Personen, die nach der iezt beschriebenen Art einander mit den Händen gehalten, plötzlich auf einmal eine Erschütterung empfunden.

Den 16 August habe ich von denen Herren Studiosis, welchen ich die Physic erkläre, ihrer 30 in Herrn Apels Garten auf Sande stehen, und einander die Hände geben lassen. Der erste, welcher an dem messingnen Rohre den Funken hervorbrachte, nebst etlichen nach ihm, und der letzte, welcher die rechte Hand an die Flasche gelegt, wiederum nebst etlichen mit ihm, wurden erschüttert, die übrigen in der Mitten blieben ohne diese Empfindung.

§. 36. Hat die Person, welche der Funken schlägt, zugleich die um die Flasche geschlungne Kette in der Hand, und wird an derselben

von

von einer Person gefaßt, die mit andern eine Reihe macht: so fühlen auch nicht alle die Erschütterung.

Als ich in einem Collegio, welches ich über die Electricität gehalten, etwan in die 20 von den Herren Studiosis auf diese Weise einander anfassen ließ: so empfunden zwar ihrer 6 bis 8 eine Bewegung, wenn der erste von dem Funken gerühret ward; hingegen die übrigen fühlten nichts davon. Diese Verbindung von Personen geschahe, da die electrische Materie in vielem Wasser stark war erreget worden. Hingegen erzählet der Herr Diaconus Mönch in einem Schreiben, daß von denen Personen, die einander gehalten, keine das mindeste empfunden, wenn die erste ihn angefaßt, und er mit der einen Hand die Flasche gehalten, und mit der andern den Funken hervorgebracht.

§. 37. Wenn ich die Flasche Wasser angefaßt, in die andere Hand eine lange Kette genommen, und dieselbe von vielen Personen

halten lassen, davon die letzte den Funken an sich erregt: so hat keine, als nur die letzte eine Erschütterung mit mir empfunden.

§. 38. Die Funken, welche zwischen der electrisirten Röhre und dem runden Metalle, woran die Kette von der Flasche reicht, erzeuget werden, sind zwar kürzer, als die sonst gewöhnlichen, aber dicker und dichter.

§. 39. Wenn ich mit einer luftleeren Glaskugel ein Metall electrisire, ohne daß es selber, oder ein daran befestigter Drath in einer Flasche Wasser steckt: so lassen sich fast gar keine Funken empfinden. Habe ich aber einen Drath in eine Flasche Wasser gethan, und an das Metall gelegt: so habe ich ziemliche Funken gefühlet, wenn ich die Flasche mit der Hand gehalten.

§. 40. An Materien, welche bey der gemeinen Electricität keine zündende Funken geben, entstehen dieselben, wenn die Electricität durch Glas und Wasser verstärkt wird. Ich will hiermit nicht in Abrede seyn, daß nicht auch die gemeine Electricität durch die

Größe

Größe und Menge electrisirender Kugeln, ohne Glas mit Wasser, zu dergleichen Stärke könne gebracht werden. Ich behaupte nur so viel, daß eine Materie, welche durch eine electrisirende Kugel, ohne Hülfe des Wassers, die Kraft zündender Funken nicht erhalten kann, dieselbe empfängt, wenn die electrische Materie des Wassers zugleich erreget wird. So habe ich an nassem Holze und nassem Bindfaden Spiritum Vini gezündet, wenn diese Materien in der Flasche gesteckt, und ich die Flasche mit der einen Hand angegriffen. So gar mit denen Funken, welche an den Gliedern der eisernen Kette entstehen, wenn der starke Funken zwischen der electrisirten Röhre und dem untergesetzten Metalle erzeuget wird, habe ich erwärmten Spiritum Vini angezündet.

§. 41. Die Funken sind heftiger, als sonst, wenn auch die Person, welche sich der electrisirten Röhre nähert, die Flasche weder unmittelbar, noch durch Metall oder Wasser berühret. Die Empfindung lehret solches.

Habe ich eine naßgemachte lange Siegellack-stange an die electrisirte Röhre gelegt: so sind an ihrem Ende Funken hervor gekommen, welche Sipritum gezündet; aber nicht geknackt, sondern nur gesauset. Gleichergestalt wird Spiritus Vini an nassem Holze, welches auf der electrisirten Röhre liegt, gezündet, ohne daß die ausströmende Materie prasselte, wie es sonst an Metallen geschiehet.

§. 42. Der Schlag, mit welchem sich die durch Glas und Wasser verstärkten Funken endigen, ist weit durchdringender, als wenn man auf die gemeine Art electrisiret.

§. 43. Die, durch Hülfe des Wassers in gläsernen Flaschen, erregte Electricität dauret nach der Zeit, da man zu electrisiren aufgehöret, weit länger, als wenn das Electrisiren ohne Wasser und anderer flüßigen Materien geschehen. Die Merkmale davon sind folgende.

1. Die Klöppel zwischen denen Glocken, die ich in der Abhandlung von den Eigenschaften der electrischen Materie und des electrischen Feuers §. 9. beschrieben, spielen etliche

Minuten länger, als sonst. Es wird aber die Kette, welche um eine gläserne Flasche Wasser geschlungen ist, an die messingenen Arme gelegt, woran die Glocken hängen.

2. Wenn feuchtes Holz in der Flasche, worinnen es electrisiret worden, mit ihr von der electrisirten Röhre weggetragen wird: so hat es die Kraft, daß man nach einiger Zeit annoch Spiritum an demselben zünden kann.

3. Lässet man Flasche, Drath und Röhre in ihrer Verbindung beysammen stehen: so bleibt die erregte Materie dergestalt in Bewegung, daß man lange nach der Zeit, da man mit dem Electrisiren aufgehöret, an dem Metalle Funken und Schläge fühlen kann. In Gesellschaft des Herrn Professor Wogs habe ich dieses in verschiednen Zeiten angemerkt. Zum ersten male, da wir die Dauer der electrischen Kraft durch Versuche erfahren wollten, warteten wir fünf Minuten. Da man hierauf mit einem eisernen Schlüssel an den Drath kam, ohne die Flasche anzurühren: so ward die Hand mit einem heftigen Schlage

erschüttert. Nach drey Minuten machte der Schlag annoch eine starke Empfindung. Wiederum nach zwo Minuten fühlte man einen Schmerz im Finger, da man sich mit demselben dem Drathe näherte. Nachdem wir alles von neuem electrisiret: so warteten wir 18 Minuten. Aber auch sodann machten die Funken eine empfindliche Veränderung in der Hand, wenn man mit dem Schlüssel an den Drath kam, ohne daß man die Flasche berührte. Zu anderer Zeit electrisirte ich eine silberne Holkugel 4 pariser Zoll im Diameter. Unter dieser hangenden Kugel, so ihre Electricität von der metallnen Röhre bekam, legte ich auf ein Stativ eine küpferne Holkugel 18 Zoll im Diameter, und schlug um dieselbe die eiserne Kette, die um die Flasche gezogen war, welche in Wasser in einer zinnernen Schüssel stund. Nachdem wir mit dem Electrisiren aufgehöret hatten: so fuhr ich nach 10 Minuten gegen die silberne Kugel, ohne daß ich die eiserne Kette, oder die küpferne Kugel mit der andern Hand berührte. Es brach ein

heller

heller und starker Funken hervor. Diesen Versuch wiederholte ich etliche mal, da ich immer fünf Minuten gewartet. Ich empfand aber annoch in der dreyssigsten Minute einen Schlag. Nach 40 Minuten griff ich mit der einen Hand an die küpferne Kugel, und fuhr mit einem Finger der andern gegen die silberne. Auch da fühlte ich noch einen schneidenden Schmerz. Nach fünf Minuten gab die silberne Kugel zwar keinen Funken, zog aber Goldblättchen an. Und dieses geschahe bis auf die siebenzigste Minute, von der ersten der jetzt gedachten fünfe an gerechnet, da ich immer ihrer fünfe vorbey gehen ließ, ehe ich die Goldblättchen auf einer Glasscheibe wieder an die Kugel brachte. Nach abermal angestelltem und geendigtem Electrisiren liessen wir eine ganze Stunde vorbey gehen, ohne daß wir uns den electrisirten Materien mit etwas näherten. Sodann rührte ich an die küpferne Kugel, und fuhr mit einem Finger gegen die silberne. Da fühlte ich keinen Funken. Als ich aber mit einem eisernen

Schlüssel an die silberne Kugel kam: so entstund zwischen ihnen ein Licht. Goldstückchen, die ich auf einer Glasscheibe unter die silberne Kugel hielt, geriethen in hüpfende Bewegungen, welche nach 40 Minuten annoch zu spüren waren, da ich diese 40 Minuten hindurch den Versuch viermal wiederholet, nachdem ich immer 10 Minuten ausgesetzet hatte.

4. Ergreift man die Flasche Wasser, und nimmt sie dergestalt weg, daß der Drath in der electrisirten Röhre hängen bleibt, und bey dem Wegnehmen der Flasche nicht berühret wird: so beweiset das Wasser in der Flasche die Stärke seine Electricität nach vielen Stunden. Die ersten Versuche damit hat mir der Herr Diaconus Mönch in einem Briefe bekannt gemacht. Anfangs hat derselbe nach Verfliessung zwoer Stunden, da er die Flasche wieder brauchen wollen, einen Drath hineingehenkt; und wider Vermuthen, da er sich dem Drathe mit einem Finger genähert, einen brennenden Stich gefühlet. Nachdem

die Flasche drey Stunden lang ruhig gestanden: so hat er den Drath, welchen er mit einem seidnen Faden gefasset, wieder hineingehenkt; und abermal an demselben von den Funken Stiche empfangen. Nach diesem hat die Flasche wieder 7 Stunden geruhet, nachdem er den Drath herausgenommen. Und auch nach dieser Zeit hat der wieder hineingehenkte Drath electrische Funken gegeben. Weil ihm hierauf aus Unversehenheit dieses Wasser weggegossen worden: so hat er die Flasche mit frischem halb gefüllet, und mit der vorigen electrisirenten Glaskugel, welche 9 Zoll im Diameter gehabt, von neuem electrisiret, und auf die oben beschriebene Art weggesetzet. Die Funken sind, wie vorhin, zum Vorscheine gekommen, wenn er den Drath in die Flasche gehenkt. Und ob sie gleich von Zeit zu Zeit schwächer geworden: so hat er sie gleichwohl nach 24 Stunden annoch in etwas empfunden.

5. Daher kann man die erregte Electricität in der Tasche mit sich forttragen, und jeman-

jemanden überschicken, wenn man in eine Flasche, worinnen das electrisirte Wasser ist, einen eingeriebenen Glasstöpsel steckt. Diesen Versuch hat mich gleichfalls der Herr Diaconus Mönch gelehret. Es muß aber die Flasche auswendig ganz trocken seyn, ehe man den Drath darinnen electrisiret. Desgleichen muß sich der Stöpfel in den Hals genau schicken, damit nicht Wasser dazwischen kömmt, wenn es im Tragen geschüttelt wird. Denn das durchdringende Wasser würde sodann die Electricität den äuserlichen Materien mittheilen. Dergestalt wäre ihre Wirkung auf einmal zu nichte. Aus eben dieser Ursache muß der Stöpfel mit keinem feuchten Finger herausgezogen werden. Der Drath, welchen man hineinstecken will, wird mit einer seidnen Schnure gehalten. Ich habe um das Ende, wo man ihn fassen will, ein dickes Stück Siegellack gemacht. Tritt ein Mensch mit der Flasche auf ein seidnes Viereck, und rühret sodann den in der Flasche steckenden Drath an: so wird er electrisch, und kann andere

Personen, die sich ihm nähern, mit electrischen Funken stechen.

6. Die bewegte electrische Materie lässet sich aus einem gläsernen Gefäße in das andere giessen, und bringet dadurch die electrische Materie unelectrisirter flüßiger Materien dergestalt in Bewegung, daß dieselben wiederum andere electrisiren können. Auch diese Entdeckung habe ich dem Herrn Diaconus Mönch zu danken. Er hat viererley Versuche angestellet.

a) Wenn er aus einer Zwey-Qvarts-Flasche, welche halb voll Wasser gewesen, dasselbe in eine unelectrisirte gläserne Flasche gegossen; und dieselbe eine Viertelstunde und länger stehen lassen: so sind die Funken an dem Drathe, welchen er sodann hineingesteckt, so stark gewesen, als wenn der Drath in der ersten Flasche gehangen hätte. Er hat hierbey angemerket, daß diese Kraft in größern Flaschen länger dauret, als in kleinen. Er hat die genannte größere Flasche, worein er das electrisirte Wasser gegossen, 24 Stunden

ruhen

ruhen lassen; und auch nach dieser Zeit annoch starke Funken empfunden, wenn er sich dem Drathe genähert.

b) Er hat das electrisirte Wasser zwey, drey, vier und mehr mal aus einer Flasche in die andere gegossen, und bey jeglichem male an dem Drathe einen schlagenden Funken gefühlet.

c) Er hat zween Dräther etwas zusammen gedrehet, und an die eiserne Röhre befestiget, woran er sie electrisiren wollen. Hierauf hat er den einen Drath in die gläserne Flasche gesteckt, und den andern in freyer Luft gelassen. Nachdem Drath und Wasser electrisiret worden: so hat er die Flasche weggenommen, daß der Drath an der Röhre hängen geblieben. Nach Verlauf einer Viertelstunde hat er den einen Drath in das electrisirte Wasser, und den andern in unelectrisirtes einer andern Flasche gehenket. Sodann hat er beyde Flaschen ohne Dräther wiederum eine Viertelstunde stehen lassen. Wenn er nach dieser Zeit den Drath in die Flasche ge-

steckt, deren Wasser blos von dem unmittelbar electrisirten Wasser die Electricität empfangen: so hat er bey Annäherung eines Fingers an dem Drathe starke Funken empfunden.

d) Unelectrisirees Wasser in einer gläsernen Flasche ist electrisiret worden, wenn er etwas electrisirtes darunter gegossen.

§. 44. Ist die electrische Kraft im Wasser durch die länge der Zeit unmerklich geworgen: so erholt sie sich wieder, wenn man mit einer Hand an die Flasche greifft.

Der Herr Diaconus Mönch hat die fast erstorbne Kraft wieder erweckt, wenn er die Flasche zugleich geschüttelt.

Das VI. Hauptstück.

Die Verstärkung der electrisch. Kraft durch die Menge des Wassers und anderer Materien.

§. 45.

Je größer die Menge des Wassers ist, welches in gläsernen Gefäßen stehet, desto stärker sind Licht und Schlag und Erschütterung

rung, womit die erregten Funken die sinnlichen Gliedmaßen rühren. Diese Verstärkung habe ich anfangs bemerket, da ich an statt einer Flasche, die eine Kanne Wasser faßte, eine andere, in welcher wohl 12 Kannen Wasser enthalten waren, zu dem Versuche nahm. Hierauf setzte ich zwo dergleichen Flaschen neben einander. In beyde stellte ich einen Drath, und befestigte beyde Dräther an die metallne Röhre, welche an seidnen Schnüren hing, und die Electricität von den electrisirenden Kugeln empfangen konnte. Um iegliche Flasche legte ich eine eiserne Kette, und zog beyde an das runde Metall, welches ich unter die Röhre zu setzen pflegte. Das Wasser in diesen beyden Flaschen ließ ich mit eben denen Glaskugeln electrisiren, womit das wenige war electrisiret worden. Die Stärke der electrischen Funken ward dadurch gar merklich vergrößert. In Hoffnung, eine noch stärkere Kraft wahrzunehmen, so versuchte ich es mit fünf gefüllten Flaschen a von dergleichen Größe, und schlung um sie fünf

Ket-

Ketten b c l. Was ich hoffte, das zeigte der Erfolg. Tab. IX.

§. 46. Es dringen aber die electrischen Funken mit noch größerer Stärke hervor, wenn man das Wasser in diesen Gefäßen durch Hülfe vieler und großer Glaskugeln electrisiret.

Als beyderseits Königliche Majestäten von Pohlen diese electrische Phänomena in dem Apelischen Garten zu betrachten geruheten: so ward das Wasser in fünf großen Flaschen durch 4 Glaskugeln electrisiret, welche vermittelst eines drey Ellen hohen Rades gedrehet wurden, da zwo Personen die Hände an die Kugeln hielten. Tab. IX. In dem Zimmer, in welchem die Versuche Ihro Majestäten gezeigt wurden, hing eine 4 Ellen lange Röhre d f aus Messing, an seidnen Schnüren o p zwischen zweyen Gestellen m n. Neben dieser Röhre auf einem Tische stunden die fünf Flaschen a in großen zinnernen Schüsseln b, in welchen gleichfalls Wasser war. Die fünf Dräther t u x, welche in den Flaschen a steckten, waren um die

messingne Röhre d f gewunden. Unten um die Flaschen waren fünf Ketten b c l geschlungen, welche an das runde Metall g, so auf einem Stative h i k unter der Röhre stund, und zuweilen um eine große küpferne Kugel, so auf diesem Stative unter der Röhe ruhete, gezogen waren. Von dem einen Ende des messingnen Rohres bey d war eine Kette q an einen Drath befestiget, welcher in einem Pechcylinder in einem blechernen Rohre r s steckte. Dieses Rohr gieng durch eine Thüre. Von dem andern Ende des gedachten Draths im zweyten Zimmer war eine Kette an einen andern Drath gezogen, welcher wiederum durch einen Pechcylinder in einem blechernen Rohre gieng, welches in der Thüre des dritten Zimmers eingesetzt war. An dem andern Ende dieses Draths hieng abermals eine Kette, welche man an ein Rohr auf seidnen Schnüren zwischen den electrisirenden Kugeln befestiget hatte. Dergestalt wurde die Electricität aus dem dritten Zimmer an die fünf Dräther gepflanzet, wodurch die electri-

sche

sche Materie des Wassers in den Flaschen in eine heftige Bewegung gerieth, welche man an der Stärke des Lichts und des Schlags der Funken wahrnahm.

§. 47. Je größer die Anzahl der Puncte ist, an welchen eine Flasche von einem Menschen, der die Funken versuchen will, oder einem Metalle, worauf die Funken geschehen sollen, berühret wird; desto stärker sind dieselben.

1. Die Versuche haben dieses gezeiget, wenn die Kette unten an der Flasche gelegen, und entweder das Metall einer leeren Schüssel, worinnen die Flaschen gestanden, oder das Wasser, welches um die Flasche gewesen, berühret haben. Greifft eine Person entweder an die Schüssel, oder in das Wasser, indem sie sich mit der andern Hand der electrisirten Röhre nähert: so wird sie von den Funken weit heftiger erschüttert, als wenn sie die eine Hand oben an die trockne Flasche legt.

2. Ist die Flasche nur halb voll: so empfindet man stärkere Schläge, wenn man die

Flasche unten mit der völligen Hand umfaßt, als wenn man sie oben angreifft, wo inwendig kein Wasser ist.

3. Die Erschütterung wird verstärkt, wenn man mit jeglicher Hand eine Flasche hält, aus welcher ein Drath in die electrisirte Röhre gehet. Man nahet sich unter dem Electrisiren mit dem Finger der einen Hand, womit man die eine Flasche hält, dem Drathe, welcher in der andern Flasche steckt. Der Herr Diaconus Mönch hat solches nur mit zwoen mäßigen Bouteillen versucht; aber einen Stoß bekommen, welchen er in der Hand, an dessen Finger der Funken geschlagen, in dem Arme, in dem Schlafe, und in dem dicken Beine derselben Seite empfunden. Die Hand ist wohl eine halbe Stunde ganz kalt geblieben, und wie eingeschlafen gewesen.

4. Der Herr Diaconus Mönch hat eine Bouteille von zwoen Personen zugleich umfassen lassen. Ist eine von ihnen mit einem Finger der andern Hand gegen den electrisirten Drath gefahren: so ist sie von dem

Funken weit heftiger gestossen worden, als wenn sie nur alleine die Bouteille gehalten.

§. 48. Wenn die Flaschen mit Wasser umflossen sind: so ist es nicht nöthig, daß entweder der Mensch oder die Kette dieselben berühret. Die Kette darf nur neben den Flaschen im Wasser liegen; und der Mensch darf nur einen Finger in das Wasser halten: so wird die Electricität eben so wohl verstärket, als wenn Kette oder Hand an den Flaschen liegen. Desgleichen wird die Kraft vermehret, das Wasser um die Flaschen mag nun entweder stehen oder fliessen. Das erstere erhellet zum theil aus dem, was im vorigen §. n. 1. angeführet worden. Beydes aber ist durch den Versuch bekannt worden, welchen ich den 28. Julii dieses 1746 Jahres in Herrn Apels Garten in der Pleisse so wohl Vor- als Nachmittags angestellt.

In der Pleisse hiengen an seidnen Schnüren drey große mit Wasser gefüllte Flaschen. Die in ihnen steckenden drey Dräther waren auswendig zusammen geflochten, daß man eine

Kette daran henken konnte. Unter freyem Himmel hieng zwischen zweyen Gestellen an seidnen Schnůren das messingne Rohr. Von dem einen Ende desselben war eine Kette an die geflochtnen Dräther, und von dem andern Ende eine andere Kette in ein Zimmer, wo die Maschine stund auf ein blechernes Kreuz gezogen, welches von den electrisirenden Kugeln die Electricität empfing. Unter dem messingnen Rohre lag auf einem Stative eine kůpferne Holkugel, woran die eiserne Kette hieng, welche um die drey Flaschen in der Pleisse geschlungen war. Indem man Vormittags electrisirte, da die Sonne auf die Röhre schien: so entstunden zwischen Rohr und Kugel so gewaltige Funken, daß man sie in einer Entfernung von 200 Schritten konnte blitzen sehen, und schlagen hören. Hierauf ward die Kette, so um die Flasche lag, von ihnen weggenommen, und 30 Ellen weit davon bald oberhalb, bald unterhalb, in den Strom gelegt. So stark nun die electrischen Funken zuvor gewesen, so stark waren sie auch

jetzo. Als Nachmittags des Königl. Pohln. und Churfürstl. Sächsischen Staats- und Cabinets-Ministers und Ordens-Ritters, des Herrn Grafen von Manteufel Excellenz dieses Phänomenon anzusehen geruheten: so wurden in der Absicht, Gewißheit zu erlangen, daß die Funken auf einerley Weise verstärket werden, es mag nun die Kette um die Flaschen, oder in einer weiten Entfernung von ihnen, im Strome liegen, dreyerley Versuche vorgenommen. Erstlich ward das messingne Rohr mit den Dräthern in den Flaschen electrisiret; und die Kette um die Flaschen und aus der Pleisse ganz weggelassen. Zum andern ward allein das messingne Rohre electrisiret, ohne von ihm die Electricität in die Dräther und in das Wasser der Flaschen zu pflanzen; da die Kette in der Pleisse und an der Kugel unter dem messingnen Rohre lag. In beyden malen schlugen die Funken so stark, daß sie Personen, die nach etlichen Minuten, da man mit Electrisiren aufgehöret, sich mit einem eisernen Schlüssel dem messingnen Rohre

genähert, auf einmal Arme und Füße durchdrungen, daß nach dem Schlage alle Glieder gezittert. Eine Person hielt einen Hut in der Hand, und fuhr mit einem darauf liegenden Schlüssel an die messingne Röhre. Die Funken schlugen auf denselben so heftig, daß sie durch den Hut drungen, und unten an demselben wie Blitze herum fuhren. Der Funken, welchen ein Finger getroffen, ist ganz weiß geworden, und eine Viertelstunde lang in diesem Zustande geblieben, der ganze Körper aber wie gelähmt gewesen. In beyden Fällen hat man auf den Blitz und den Schlag derer Funken, welche zwischen dem Rohre und der küpfernen Kugel erzeuget wurden, genau acht gehabt, mit dem Vorsatze, von der Stärke derer Funken zu urtheilen, welche sich zeigen würden, wenn unter dem Electrisiren die Dräther in den Flaschen mit dem messingen Rohre würden vereiniget seyn, und zugleich die Kette um die küpferne Kugel und in der Pleisse liegen würde. Nachdem man alles dieses veranstaltet hatte: so fieng man

an

an zu electrisiren. Es gieng längere Zeit vorbey, als in den vorigen Umständen, ehe ein Funken hervorbrach. Hingegen waren Blitz und Schlag so heftig, daß es niemand wagen wollte, sich dem meßignen Rohre entweder mit einem Finger, oder mit einem Metalle als Degen oder Schlüssel zu nahen.

§. 49. In der Absicht noch gewißer zu werden, daß die electrische Materie des Wassers in den Flaschen und des Wassers in der Pleisse unter dem Electrisiren in einander und in die im Strome liegende Kette dergestalt wirken, wie es zu geschehen pflegt, wenn Flasche, Wasser und Kette in einer zinnern Schüssel beysammen sind, habe ich den 16 August annoch folgenden Versuch angestellet. Etliche Personen faßten einander bey den Händen. Die erste war dem meßingen Rohre so nahe, daß sie nach Gefallen einen Funken auf einen Finger konnte schlagen lassen. Die letzte hatte die eine Hand in der Pleisse, und war von der darinnen hangenden Flasche etliche Ellen weit entfernet. Anfangs

nahm ich blos eine Flasche von einem Kannenmaße dazu, damit niemand durch die electrische Erschütterung Schaden nehmen möchte. In dieser Flasche steckte ein Drath, womit eine Kette die an das messigne Rohr gieng, verknüpfet war. Sobald die erste Person den Schlag des electrischen Funkens empfand: so fühlte ihn auch die letzte an der Hand im Wasser mit allen übrigen Personen. Die letzte hatte diese Empfindung an der Hand, sie machte nun dieselbe entweder oberhalb, oder unterhalb im Strome halten. An statt der Hand hielt sie mit derselben einen Degen in den Strom. Auch sodann empfand sie in dieser Hand einen Stoß.

Je länger die Person, welche sich nach ihrer Willkühr dem messingnen Rohre oder Drathe mit einem eisernen Schlüssel oder Degen nähern sollte, unter dem Electrisiren verzog, ehe sie solches that, desto stärker fühlte sowohl die ganze Reihe dieser Personen, als auch die letzte mit der Hand im Wasser den Schlag. Zuweilen fühlten nur ihrer drey

oder

oder viere von der Person an gerechnet, welche den ersten Schlag an sich hervorbrachte, die Erschütterung. Dieses aber geschahe nur, wenn die erste Person nicht die Zeit erwartete, bis der Drath genugsam war electrisiret worden. Denn ließ sie hierauf längere Zeit vorbey gehen: so erschütterte der sodann entstehende Funken alle Personen durchgängig.

Dabey habe ich angemerket, daß die erste Person immer länger verziehen muß, ehe sie sich schlagen läßt, je größer die Anzahl der übrigen ist: wenn der Schlag alle durchdringen soll.

Von der
Stärke der electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen.
Physicalischer Theil.

Das I. Hauptstück.
Erste Gründe zur Erklärung der verstärkten electrischen Kraft.

§. 50.

Die electrischen Funken entstehen nur zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Körper, deren jeglicher seiner Natur nach zu einem electrischen Funken geschickt ist.

Die Wahrheit dieses Satzes ist durch Versuche bekannt geworden, die ich theils in den Gedanken von den Eigenschaften, Wirkun-

kungen und Ursachen der Electricität §. 66-70, theils in der Abhandlung von den Eigenschaften der electrischen Materie und des electrischen Feuers §. 9. 10. 11. 14. erzählet habe. Die erste von diesen Schriften will ich künftig mit dem Buchstaben E, und die andere mit dem Buchstaben F andeuten, wenn einige Sätze aus ihnen werden anzuführen seyn. Ein §. bey welchem kein E oder F stehet, bedeutet einen §. der jetzigen Schrift.

§. 51. Wenn ein electrisirter und unelectrisirter Körper diejenige Entfernung von einander haben, in welcher die electrische Materie des erstern in die electrische Materie des andern wirket, ohne daß noch ein Funken kann erzeuget werden: so werden beyder electrische Materien, die sich an ihren Flächen befinden, in überaus kleine Theile aufgelöset, die sich allesamt bewegen, und im Finstern leuchtende Pünctchen vorstellen.

An einem electrisirten Körper erhellet solches aus den leuchtenden Strahlen, die aus

den Spitzen nach divergenten Linien von selbst herausströmen (E. §. 56. F. §. 31). Kömmt diesem leuchtenden Kegel eine Spitze eines unelectrisirten Körpers entgegen: so zeiget sich auch an derselben ein dergleichen Kegel. Auch lassen sich die leuchtenden Linien und Puncte an den Flächen beyder Körper im Finstern wahrnehmen, wenn beyde so weit von einander entfernet sind, daß kein Funken entstehen kann (F. §. 12. 13).

§. 52. Der electrische Funken wird erzeugt, wenn die aufgelösten Theile der electrischen Atmosphären an dem electrisirten und unelectrisirten Körper sich dergestalt mit einander vermengen, daß sie die Gestalt eines Cylinders gewinnen (F. §. 13).

Insonderheit wird dieses bey der musschenbrökischen Verstärkung durch den weißen Nebel zwischen dem messingen Rohre, und dem runden Metalle unter ihm; und durch den lichten Cylinder zwischen einer Blase und gedachtem Rohre bekräftiget (§. 24).

§. 53. In=

§. 53. Indem sich die vermengten Materien trennen, daß zween Kegel entstehen, die einander mit ihren Spitzen berühren, davon einer in den electrisirten, der andere in den unelectisirten Körper zurückfähret: so verschwindet der Funken mit einem Schalle und Schlage (F. §. 13. 118).

§. 54. Je mehr electrische Materie an beyden Körpern, dem electrisirten und unelectrisirten, aufgelöset und mit einander vermenget wird, desto stärker wird die electrische Kraft, und folglich ein Funken.

Dieser Satz bedarf keines weitern Beweises, als daß man erwegt, was zur Erzeugung eines electrischen Funkens erfodert wird (§. 52). Es ist bekannt, daß die electrischen Funken desto stärker werden; je länger eine Glasröhre ist, welche man durch hin und herziehen electrisiret; je mehr electrisirende Röhren, oder Kugeln, oder Kegel, oder Cylinder aus Glase in einen Körper wirken, welcher auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet; und je größer die Masse oder das Gewichte eines electri-

sirten

sirten Körpers ist (F. §. 46. 45. 44). In allen drey Fällen wird die Menge der aufgelösten Theile so wohl in dem electrisirten als unelectrisirten Körper vermehret.

§. 55. Alle Theilchen eines Körpers, welcher sich electrisiren lässet, sind mit electrischer Materie umgeben.

Ein Gran Gold lässet sich dermassen schlagen und ausbreiten, daß er eine Fläche von 50 Qvadratzollen bedecket. Theilet man die Seite eines jeglichen Zolles in 20 halbe Linien: so bekömmt jeder Zoll 400 kleine Qvadrate, deren jegliches eine halbe Linie zur Seite hat. Demnach bestehet der ganze Gran Gold aus zwanzig tausend dergleichen Qvadrätchen. Wird eines davon auf weißes Papier geleimt und so dann mit einer Kugel electrisiret, wodurch die electrische Materie des Papieres zu keinen Funken gebracht werden kann: so giebt das kleine Goldstückchen zündende Funken, die in einem fortströmen, so lange man unter dem electrisiren ein anders dergleichen Goldblättchen dagegen hält. Wie klein und dünne sind nicht

die Wassertheilchen auf der Fläche einer Stange feuchten Siegellacks, eines feuchten Holzes und Bindfadens: und dennoch haben die aus ihnen entspringenden Funken eine zündende Kraft (§. 40. 41. 43).

§. 56. Die electrischen Theile, die an der Fläche und in der Masse eines Körpers befindlich sind, hängen unter einander zusammen.

Von der electrischen Materie, welche die Fläche eines Körpers umgiebet, lässet sich dieser Zusammenhang aus verschiednen Begebenheiten behaupten. Ein einziger electrischer Funken electrisiret Metalle, Menschen und flüßige Materien, wenn sie auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen, in einem Augenblicke (E. §. 142 = 150). Dieses geschiehet so gar an geschmolzenem Siegellacke. Denn wird an dem einen Ende eines metallnen Drathes, welcher in ungeschmolznem Siegellacke stecket, ein electrischer Funken erreget: so empfindet der Mensch, welcher das Siegellack in der Hand oder in einem Löffel hält, in eben dem Augenblicke an dem andern

Ende einen Stich, wenn er einen Finger in gehöriger Nähe daran hält. Wird aber das Siegellack im Löffel geschmolzen, und der Drath ruhet mit seinen beyden Enden dergestalt auf seidnen Schnüren, daß er mitten im Siegellacke bleibet, und den Löffel auf keine Weise berühret: so empfindet der Mensch, welcher den Löffel hält, keinen Funken. Und tritt er auf ein mit Gold überzognes Viereck, da er den Löffel in der Hand hat, und keinen Finger an das eine Ende des Drathes hält: so wird er auf einmal electrisch, wenn die Electricität an dem einen Ende des Draths erreget wird. Eine kalte seidne Schnur lässet sich ohne Reiben nicht electrisiren. Ist sie aber heiß: so ziehet sie den Augenblick untergelegte Goldstückchen an, da sie an dem einen Ende von einem electrisirten Körper berühret wird.

Was die electrischen Theile betrifft, welche in der Masse eines Körpers stecken: so lässet sich der Zusammenhang, den sie unter einander und mit der auswendigen electrischen Atmosphäre

sphäre haben, aus mancherley Versuchen erkennen. Die Electricität pflanzt sich mit größter Geschwindigkeit durch solche Körper, welche der Luft keinen Durchgang verstatten, als durch Glas, Porcelan, Siegellack, Pech, Schwefel, Colphonium und fest zugebundne Blasen (F. §. 21. 22. 23. 52-61). Ob die Electricität auch durch Metalle wirket, das habe ich zwar durch keinen Versuch zur Zeit entdecken können. Wenn man aber die Zwischenweiten betrachtet, die sich auch im Golde befinden, ob es gleich die allerdichteste Materie auf dem Erdboden ist: so kann man sicher schliessen, daß die electrische Materie, welche dieselben erfüllet (§. 46), für ein flüßiges Wesen anzusehen sey, dessen Theile unter einander zusammen hangen, wie etwan zarte Wassertheilchen, in einem durch und durch feuchten Sande, welcher aus den subtilesten Theilchen bestehet.

§. 57. Wenn die äusern Theilchen einer electrischen Materie eines electrisirten Körpers sich unter dem Electrisiren entfernen:

so folget ihnen unter denen, welche dem Körper näher sind, immer eine Reihe nach der andern.

Dieses zeiget sich an der Spitze electrisirter Metalle. Vornemlich lässet es sich bey der musschenbrökischen Verstärkung wahrnehmen, da man die Länge der leuchtenden Strahlen von Zeit zu Zeit wachsen siehet (§. 23).

§. 58. Die electrischen Theile, welche die Fläche eines Körpers umgeben, hängen dergestalt zusammen, daß sie allesammt im Augenblicke, wenn eines gegen einen Ort insbesondere zu wirken anfängt, ihre Wirkungen eben dahin richten.

Ein Metall mag noch so groß seyn: so ist derjenige Funken, welcher durch Annäherung eines einzigen unelectrisirten Körpers auf einmal erreget wird, allezeit stärker, als einer, welcher mit einem andern zugleich entstehet, wenn man zween unelectrisirte Körper zugleich an den electrisirten hält. Berührt man einen electrisirten Körper mit der subtilesten Nadelspitze, wenn der Mensch mit der Nadel auf

freyer

freyer Erde stehet: so verliehrt der electrisirte Körper augenblicklich seine ganze Electricität.

§. 59. Dergestalt kann man den Schluß machen, daß alle electrische Theile, welche die Zwischenräumchen eines electrisirten Körpers erfüllen, in eine Bewegung kommen, wenn die auswendigen an der Fläche durch Electrisiren aufgelöset werden.

§. 60. Je größer die Anzahl der aufgelöseten electrischen Theilchen ist, welche durch ihre Bewegungen in eine andere electrische Materie wirken, desto mehrere Theile werden in dieser aufgelöset.

Man nehme drey Glaskugeln von gleicher Güte. Man electrisire anfangs mit einer davon ein Metall, welches auf Seide ruhet; und bemerke die Stärke derer Funken, welche an diesem Metalle erreget werden. Man nehme diese Kugel aus der Maschine, und henke die zwo übrigen ein, und electrisire mit ihnen auf die vorige Weise, und eben so lange das gedachte Metall, nachdem man es zuvor angefühlet, und die von der ersten Kugel er-

regte Materie wieder völlig beruhiget hat. Läßt man sodann Funken schlagen: so wird ihre Stärke die Stärke der vorigen weit übertreffen. Hieraus erhellet, daß anjetzo in der electrischen Materie des Metalles mehrere Theilchen aufgelöset worden, als zuvor (§. 54). Es ist aber auch auser Streit, daß die Anzahl der aufgelöseten electrischen Theilchen, welche durch ihre Bewegungen in die electrische Materie des Metalles wirken, größer sey, wenn zwo Kugeln gerieben werden, als wenn nur eine gerieben wird.

Das II. Hauptstück.

Wie und warum die electrische Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen verstärket wird?

§. 61.

Weil die gläsernen Gefäße, in welchen Wasser electrisiret wird, zugleich selber eine Electricität erhalten, wodurch sie Menschen, Holz und Metalle electrisiren (§. 18. 19): so

so hat man sich billig zu verwundern, daß dem ohngeachtet die electrische Kraft im Wasser verstärket wird, und lange nach der Zeit, da man zu electrisiren aufgehöret hat, wirksam bleibet.

§. 62. Es ist zwar bekannt, daß Körper, die auf trockenem Glase ruhen, electrisiret werden können. Dergestalt pflanzt das Glas die Electricität derselben nicht gänzlich fort. Unterdessen kann man doch hieraus nicht ersehen, wie die electrische Kraft des Wassers zunehmen soll, wenn es in einem Gefäße stehet, welches die Electricität zum theil behält, zum theil fortpflanzt. Daher sollte vielmehr folgen, daß Wasser in gläsernen Gefäßen auf Metallen eine geringere Kraft der Electricität bekäme, als wenn die Gefäße auf Seide ruheten.

§. 63. Weil der Grad der Electricität, welche das Wasser in einem metallnen Gefäße auf blauer Seide bekömmt, gegen die Stärke der electrischen Kraft, die ihm zuwächst, wenn es in einem Glase auf einer fort-

pflanzenden Materie stehet, geringe zu achten ist: so hat man vornemlich die electrische Materie des Glases zu betrachten.

§. 64. Glas mag entweder durch Reiben, oder ohne Reiben electrisiret worden seyn: so verliehret es seine Electricität nicht nach Art electrisirter Metalle in dem Augenblicke, da man es mit einer Materie berůhret, welche fähig ist, sich die Electricität mittheilen zu lassen. Und obgleich eine geriebne Glasröhre an dem Theile, wo man sie naß macht, keine Goldtheilchen anziehet (F. §. 26): so behalten doch ihre ůbrigen Theile, die man gleichfalls gerieben, aber trocken gelassen, die anziehende Kraft. Steckt man hingegen eine gläserne Röhre, welcher die Electricität von einem electrisirten Metalle mitgetheilet worden, in Wasser, wenn Mensch und Wasser auf blauer Seide stehen: so wird die anziehende Kraft dadurch nicht ausgelöschet (F. §. 27). Wůßte man auch von diesen Versuchen nichts: so wäre man aus dem musschenbrökischen allein genugsam versichert, daß die dem Glase

mit-

mitgetheilte Electricität eine Zeit lang fortdauret und wirksam bleibt, es mag dasselbe entweder von trocknen oder nassen Materien, die sich gleichfalls electrisiren lassen, berühret werden, ohne daß es entweder selber, oder der Körper, von welchem es berühret wird, auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhen darf.

§. 65. Zu dieser Eigenschaft kömmt die andere. Die electrische Materie des Glases mag entweder durch Reiben, oder ohne Reiben erreget werden: so hat sie allemal die Kraft, einen Körper, der sich die Electricität mittheilen lässet, zu electrisiren.

Von der Electricität, welche durch Reiben erwecket wird, ist solches bekannt genug. Und was die Electricität betrifft, die am Glase ohne Reiben entstehet: so zeuget der Versuch mit der gläsernen Röhre, deren erst gedacht worden, von der Wahrheit des jetzigen Satzes.

Noch deutlicher wird dieselbe durch folgenden Versuch. Man henkt in ein leeres und

trocknes Gefäß von Glase, welches eine Person in Händen hält, einen metallnen Drath, der an den Boden oder Rand des Glases rühret, und auswendig an einem electrisirten Körper hängt. Nachdem man denselben ein oder zwo Secunden lang electrisiret: so nimmt die Person das Gefäß weg, so daß der Drath an gedachtem Körper hängen bleibt. Hierauf henkt man einen unelectrisirten Drath, den man an einer seidnen Schnure hält, in das Gefäß. Den Augenblick wird derselbe durch die Berührung des Glases electrisiret, daß er Goldstückchen anziehet. Geußt man Wasser in das Gefäß: so bleibet nicht allein der Drath electrisch, sondern auch das Wasser erhält die Electricität. Denn geußt man dasselbe in ein anderes Glasgefäß, welches nicht electrisiret worden; und henkt einen unelectrisirten Drath hinein: so ziehet derselbe Goldblättchen, und giebt bey Annäherung eines Metalls electrische Funken. Nachdem ich abermal einen Drath in einem trocknen Glasgefäße electrisiret: so habe ich dasselbe auf einen hölzernen Tisch gesetzet, und

un=

unelectrisirtes Wasser hineingegossen, und darauf dergestalt den Drath in das Wasser gehenkt, daß er das Glas selber nirgends berühret. Ich näherte mich ihm mit Goldblättchen auf einer Glasscheibe. Es wurden dieselben angezogen und zurückgestossen. Ich fuhr mit einem Finger auf ihn zu. Ich sahe und fühlte einen starken Funken. Ich wiederholte den Versuch bald mit Goldblättchen, bald mit einem Finger, bald mit einem Metalle. Anziehen und Funken wurden etliche Minuten lang verspüret.

§. 66. Electrisiret man demnach einen metallnen Drath in einer Flasche Wasser: so wird die electrische Materie des Wassers so wohl durch die electrische Kraft des Drathes als des Glases erregt und aufgelöset.

§. 67. Die electrische Kraft, welche das Wasser in einem gläsernen Gefäße durch die Electricität des Draths erhält, wird also durch die electrischen Bewegungen des Gefäßes verstärkt.

§. 68. Die

§. 68. Die Electricität des gläsernen Gefäßes vertritt demnach die Stelle der Electricität, die man durch mehrere Glaskugeln in dem Wasser erregen könnte.

§. 69. Es ist aber die Kraft des electrisirten Wassers in einem gläsernen Gefäße so stark, daß es diese Stärke nicht erhalten würde, wenn es in einem metallnen Gefäße auf blauer Seide stünde, und von 10 und mehrern Kugeln electrisiret würde, die alle von der Güte wären, die eine einzige hat, womit man electrisiret, wenn das Wasser in einer gläsernen Flasche enthalten ist. Also fragt es sich, wie die electrische Materie des Glases, aus welchem das Gefäß bestehet, vermögend sey, das Wasser so gar stark zu electrisiren?

§. 70. Man hat die Menge derer Theile zu betrachten, womit die electrische Materie des Glases die electrische Materie des Wassers bewegt. Wenn auch das gläserne Gefäß nicht größer ist, als die Kugel, womit man electrisiret: so wirket dennoch an der inwendigen Fläche des Gefäßes eine größere Anzahl electri-

scher

scher Theile in die electrische Materie des Wassers, als an der Fläche der gedreheten Kugel. Denn Wasser und Glas berühren einander in mehrern Puncten, als Kugel und Hand. Gesetzt, die Berührungspuncte der Kugel und Hand verhielten sich zu den Berührungspuncten des Wassers und Glases, wie 1 zu 4: so würde die Electricität, welche das Wasser von der Kugel erhalten, durch die electrische Kraft des gläsernen Gefäßes vierfach verstärkt.

Das Wasser im Gefäße ist zwar bereits durch den Drath electrisiret worden. Insofern es aber annoch von der electrischen Materie des Gefäßes electrisiret wird: so ist es in Betrachtung des Glases für unelectrisirt anzusehen. Je mehr nun electrische Materie an einem electrisirten und unelectrisirten Körper aufgelöset, und mit einander vermenget wird, desto stärker wird die electrische Kraft (§. 54).

Ich muß einem Einwurfe begegnen. Warum verstärkt nicht ein metallnes Gefäß,

wenn

wenn es auf Seide stehet? Hat es auf derselben nicht eben so wohl, als das Glas, eine fortdaurende Electricität? Warum kann es demnach durch dieselbe nicht eben so wohl, als das Glas, die electrische Materie des Wassers mehr und mehr auflösen?

Sobald Wasser und Metall auf Seide electrisiret werden: so sind ihre Electricitäten von gleichen Kräften. Denn wird ein naßer Schwamm und ein Goldblättchen zugleich electrisiret, wenn sie beyde an einer metallnen Röhre nahe beysammen hängen: so entfernet sich das Goldblättchen von dem Schwamme; und bleibt von ihm entfernt, so lange beyde Körper electrisiret sind. Und hängt ein Stück Metall neben dem Schwamme: so entstehen zwischen beyden keine Funken. Dieses sind Merkmale, daß ihre Electricitäten einander gleich sind (F. §. 1. 2. 3. E. §. 69). Wasser und Metall auf Seide können demnach einander in der Electricität nicht verstärken. Hingegen Wasser und Glas werden einander nicht alsobald in der Stärke der

Electri-

Electricität gleich. Man befestige an eine blecherne Röhre drey Dräther, und henke einen in ein leeres und trocknes Gefäß aus Glase; den andern in eine gläserne Flasche Wasser; und den dritten in ein metallnes Gefäß voll Wasser, so auf Seide stehet. Ist die blecherne Röhre electrisiret worden: so setze man das gläserne Gefäße weg. An das metallne rühre man auswendig mit einem Finger. Den Augenblick verliehret Wasser und Metall seine Electricität. Hingegen die gläsernen behalten dieselbe, ob man sie gleich mit den Händen angegriffen. Denn henkt man hierauf in jegliches einen Drath: so wird jeglicher electrisiret, daß er Goldstückchen anziehet und zurückstösset. Das Glas hat demnach eine stärkere Electricität, als das mit ihm zugleich electrisirte Metall und Wasser empfangen.

§. 71. Die electrische Materie des Wassers ist auch fähig, sich von den electrischen Bewegungen des Glases stark electrisiren zu lassen.

Ehe noch der musschenbrökische Versuch bekannt worden, habe ich solches an der Stärke derer Funken wahrgenommen, die an einem Metalle entspringen, wenn dasselbe die Fläche des Wassers berühret, so in einem zinnernen Gefäße auf blauer Seide stehet (F. §. 44). Ein jeglicher Tropfen kann Spiritum Vini zünden, wenn er electrisiret ist. Das beweisen die Funken, welche an naßem Holze, nassem Bindfaden, an naßem Siegellacke erzeuget werden (§. 40. 41). Die electrische Materie, welche sich so wohl an der äuserlichen Fläche des Wassers, als an den inwendigen Theilen seiner Masse befindet, hat einen stetigen Zusammenhang (§. 56). Und die Flüssigkeit des Wassers zeiget, daß die Bewegungen der electrischen Materie von der Fläche gar leicht in die inwendigen Theile des Wassers können gebracht werden.

§. 72. Weil jeglicher Theil der electrischen Materie, welche dem Glase eigenthümlich ist, in dem Wasser eine Bewegung macht: so ist es eine nothwendige Folge, daß die electrische

Kraft

Kraft der metallnen Röhre immer größer werden muß, je größer die Menge des Wassers ist, welches man in gläsernen Gefäßen electrisiret (§. 45).

Das III. Hauptstück.

Wie die electrische Kraft des Glases und Wassers verstärkt wird, wenn Wasser, Metalle und Menschen an die auswendige Fläche des Gefäßes rühren?

§. 73.

Wasser, Metalle und Menschen sind reich an Materie, die zu electrischen Funken geschickt ist. Kann demnach dieselbe dergestalt bewegt werden, daß sie die electrische Materie eines electrisirten Körpers dichter macht: so wird dadurch die electrische Kraft desselben verstärkt (§. 54).

§. 74. Indem das Wasser in einer Flasche electrisiret wird: so bekömmt die auswendige Fläche derselben eine electrische Kraft, welche

fortdauret, es mag nun die Fläche von Menschen, oder Metallen oder Wasser berühret werden; und welche die Theile der electrischen Materie dieser Körper in Bewegung bringet (§. 17. 18. 19). Hierdurch werden also die electrischen Theile der auswendigen Glasfläche dichter.

§. 75. Dergestalt ist klar, wie die electrische Kraft des Wassers im Gefäße verstärkt wird, wenn Körper daran rühren, die an Materie electrischer Funken reich sind.

Die electrischen Theile, die so wohl im Glase als auch an seiner auswendigen und inwendigen Fläche befindlich sind, hängen mit einander zusammen (§. 56). Sobald demnach die electrische Materie an der auswendigen Fläche des Glases dichter, und folglich stärker wird: so erhält auch die electrische Materie in dem Glase und an der inwendigen Fläche desselben eine größere Kraft. Hierdurch bekömmt also die electrische Materie des Wassers eine stärkere Bewegung.

§. 76. Hieraus lässet sich also erklären, wie es zugehe, daß die im Wasser fast erstorbne

storbne electrische Kraft wieder belebt wird, wenn man die gläserne Flasche mit der Hand streicht (§. 44).

§. 77. Ferner lässet sich die Ursache der Wirkung zeigen, die oben (§. 47) in folgendem Satze ausgedrückt worden. Je größer die Anzahl derer Puncte ist, an welchen die auswendige Fläche des Glases von gedachten Körpern berühret wird, desto stärker ist das Wachsthum der electrischen Kraft in dem Wasser der Flasche.

Sonst wird die Electricität eines Körpers geschwächt, wenn seine electrische Materie in die electrische Materie eines unelectrisirten wirkt (E. §. 194. 195). Allein dieses geschiehet nur an solchen Körpern, welche, durch Berührung eines andern von eben der Art, die ganze Electricität verliehren. Daher spüret man in dem mußchenbrökischen Versuche keine Funken, wenn die Flasche am Halse naß ist (§. 9). Denn auf diese Weise wird die Electricität des Draths und inwendigen Wassers in die äuserlichen Körper fortgepflanzt.

Diese Fortpflanzung ist auch Ursache, daß keine Funken entstehen können, wenn die Kette zugleich in der Flasche hängt, worinnen der Drath steckt (§. 13). Wenn man daher die electrische Materie in der Tasche wegtragen will: so muß man dafür sorgen, daß zwischen den Stöpsel und Hals der Flasche kein Wasser kömmt (§. 43. n. 5).

§. 78. Wenn Wasser in einer gläsernen Flasche electrisiret wird: so electrisiren Glas und Wasser einander wechselsweise.

Denn geußt man electrisirtes Wasser in ein unelectrisirtes gläsernes Gefäß: so ziehet dasselbe Goldblättchen, indem man es in der Hand hält. Und geußt man unelectrisirtes Wasser in ein electrisirtes gläsernes Gefäß; und henkt sodann einen Drath in das Wasser, daß er das Glas selber nirgends berühret: so ziehet er Goldblättchen, und giebt Funken.

§. 79. Diese wechselweise entstehenden Wirkungen der Electricitäten des Wassers und Glases verursachen demnach, daß die electrische

Kraft

Kraft des Wassers in einem gläsernen Gefäße in einer so langen Dauer verbleibt, darüber wir uns oben verwundert haben (§. 43); und daß sie sich durch Schütteln wieder ermuntern läßt (§. 44).

§. 80. Wenn die electrische Materie eines Körpers in denjenigen Theilen, womit er ein gläsernes Gefäß unmittelbar berühret, aufgelöset wird: so kann die mit ihr verknüpfte Materie in den nächstfolgenden Theilen nicht in Ruhe und Vereinigung bleiben. Wie aber die andere Reihe Materie deswegen aufgelöset wird, weil solches in der ersten Reihe geschiehet: so muß man eben dieses von der dritten, vierten und vielen folgenden Reihen sagen.

Weil immer eine Materie der andern widerstehet: so ist vermuthlich, daß die electrische Materie immer weniger aufgelöset wird, je weiter sie von der ersten, welche an dem gläsernen Gefäße liegt, entfernt ist. Von einem küpfernen Gefäße, in welchem die gläserne Flasche Wasser war, worinnen der electri-

sirte Drath hieng, setzte ich in einer Entfernung von 30 Ellen eine zinnerne Schüssel voll Wasser unter freyen Himmel auf die Erde, und zog eine Kette, die mit dem einem Ende an das küpferne Gefäß rührte, und mit dem andern in der zinnernen Schüssel lag. Ferner war um das küpferne Gefäß eine Kette an das runde Metall unter der messingnen Röhre gezogen. In das Wasser der zinnernen Schüssel hielt eine Person einen Finger. So oft nun zwischen dem runden Metalle und dem messingnen Rohre ein Funken schlug: so fühlte diese Person auch einen Schlag an ihrem Finger im Wasser.

§. 81. Je mehr demnach zu electrischen Funken geschickte Materie um die Flasche von aussen ist, und je weiter dieselbe durch die fortdaurende electrische Kraft der Flasche aufgelöset wird, desto dichter wird die electrische Materie, welche zum Glase der Flasche gehöret. Denn sobald die electrische Materie eines unelectrisirten Körpers aufgelöset wird: so entfernt sie sich von ihm nach divergenten

Linien

Linien (F. §. 12. 13). Wenn demnach die aufgelösten Theile in der ersten Reihe, die an der Flasche liegt, in ihre Materie eindringen: so rücken ihnen die aufgelösten Theile in den nachfolgenden Reihen nach. Sobald die nachfolgende Reihe in den Raum der vorhergehenden einrückt: so wird sie in eben dem Grade aufgelöset, in welchem die vorhergehende aufgelöset worden. Dergestalt rückt diese der Flasche noch näher. Auf diese Weise wird die electrische Materie des Glases, woraus die Flasche bestehet, immer mit fremder Materie vermengt, und folglich dichter.

§. 82. Dergestalt ist die Ursache klar, warum die electrische Kraft verstärkt worden, da man die Flaschen Wasser in die Pleisse gehenkt (§. 54. u. §. 48).

Wenn ein Metall auf Seide über dem Wasser der Pleisse in einer gewißen Entfernung hienge: so würden zwischen ihm und dem Wasser beständig Funken erzeuget werden, so lange man das Metall durch Hülfe einer gedrehten Kugel electrisirte. Ohne

Auflösung der electrischen Materie des Wassers unter dem Metalle könnte solches nicht geschehen. Demnach würden auch die nachfolgenden Theile der electrischen Materie durch eine gewiße Weite in Bewegung gerathen. Es würden aber diese Bewegungen nicht so stark seyn, und sich durch keinen so großen Umfang erstrecken, als geschiehet, wenn etliche Flaschen mit Wasser in der Pleisse hängen. Die Theile, durch deren Bewegung an dem Metalle ein electrischer Funken entstehet, mögen sich zu den Theilen der electrischen Materie an der auswendigen Fläche des Glases einer Flasche wie 1 zu 1000 verhalten. Solchergestalt wird durch die electrische Kraft der Flasche tausentmal mehr electrische Materie in dem Wasser bewegt. Hieraus erhellet desto deutlicher, wie es möglich sey, daß die electrische Kraft in dem Wasser großer und vieler Flaschen durch die Gegenwirkungen der electrischen Materie der Pleisse verstärkt wird.

* *

Das IV. Hauptstück.

Wie sich der electrische Funken mit einem Schalle und Schlage zertheilet?

§. 83.

Hier ist zweyerley zu untersuchen: wie sich der Funken zertheilet? und wie in der Zeit, da er mit der Theilung verschwindet, Schall und Schlag entstehen?

§. 84. Der Funken zertheilet sich, weil er aus zweyerley Materien bestehet, davon die eine gegen den electrisirten, die andere gegen den unelectrisirten Körper zurückfähret (§. 53). Dieses geschiehet den Augenblick, da der Funken sichtbar wird, oder erzeuget worden. Er wird aber erzeuget, da die beyderley Materien einander nach und nach bis auf einen gewißen Grad in immer kleinere Theile auflösen, und sich so genau mit einander vereinigen, daß zwischen ihnen kein Räumchen mehr zu seyn scheinet. Ehe sie in diese genaue Vereini-

gung kommen: so ist die Kraft, wodurch die electrische Materie an dem unelectisirten Körper aufgelöset wird, daß sie sich von ihm entfernet, stärker, als die Kraft, womit die aufgelöste ihrer Natur nach bemühet ist, gegen ihren Körper zurück zufahren. Wenn sie demnach zurück fähret: so ist die electrische Materie des unelectisirten Körpers an ihm so stark, als die auflösende.

§. 85. Also fragt es sich, woher diese Gleichheit der Stärke kömmt? Indem die electrische Materie des unelectrisirten Körpers aufgelöset wird: so ist sie so dichte, daß die bewegten Linien der electrischen Materie des electrisirten Körpers in ihr gekrümmet werden (F. §. 125).

Solchergestalt werden die electrischen Theile der Materie an dem unelectrisirten Körper von den zurückkehrenden Linien durch eine gewiße Weite abgesondert. Zugleich aber werden diese Theile dadurch, daß aus dem electrisirten Körper immer neue Linien ausströmen, beständig in noch kleinere aufgelöset.

Sobald

Sobald sie demnach so fein subtilisiret sind, daß die von dem electrisirten Körper ausströmenden Linien in ihnen nicht weiter können gekrümmet werden: so höret die Ursache auf, wodurch sie von ihrem Körper abgesondert, und im Zurückfahren gehindert worden.

§. 86. Der entstehende Funken zertheilet sich demnach, wenn die electrischen Theile der Materie des unelectrisirten Körpers so fein aufgelöset worden, daß ihre Bestrebung gegen ihren Körper durch die auflösende Kraft in nichts mehr kann geschwächt werden.

§. 87. Es geschiehet die Zertheilung in einem Augenblicke: weil erstlich alle Theile der aufgelösten Materie sich zugleich gegen ihren Körper bestreben; und zum andern allesammt höchst schnell sind. Demnach fahren sie alle auf einmal in der größten Geschwindigkeit an die Fläche zurück, von welcher sie abgesondert worden.

§. 88. Der Schall, welcher entstehet, indem der Funken zertheilet wird und verschwindet, wird ein Schlag genennet, weil er

mit dem Schalle, welchen das entzündete Pulver erregt, wenn es aus einem verschloßnen Raume hervordringt, eine gewiße Aehnlichkeit hat.

§. 89. Der Schlag, welchen das Pulver verursachet, wenn es mit Gewalt aus einem verschloßnen Rohre fähret, entstehet auf folgende Art. Anfangs wird die Luft vor dem Rohre durch die ausdehnende Kraft des Pulvers mit großer Geschwindigkeit aus ihrem Orte vertrieben. Dergestalt wird die umstehende Luft gewaltig ausgedehnt. Das entzündete Pulver verläst den eingenommenen Raum seiner Geschwindigkeit wegen augenblicklich. Die ausgedehnte Luft fähret demnach in eben dem Augenblicke in den wieder ausgeleerten Raum mit ihrer erhaltnen Stärke zurück. Indem solches aus entgegen gesetzten Gegenden geschiehet: so stoßen die kleinsten Theilchen der Luft mit Heftigkeit an einander. Solchergestalt werden entweder diese kleinsten Lufttheilchen, oder andere mit ihnen verbundene harte Materien in eine Be-

wegung gesetzet, welche den Schall im Ohre erweckt.

§. 90. Wenn sich die electrischen Materien zwischen dem electrisirten und unelectrisirten Körper sammlen und vereinigen: so wird die Luft, welche sich in diesem Raume befindet, aus demselben auf gleiche Art, wie durch das Pulver geschiehet, vertrieben.

Denn erstlich zeigen die Versuche, daß sich die electrische Materie von der Luft zusammendrücken lässet (F. §. 149). Also kann in eben dem Raume, welchen die electrischen Theile inne haben, unmöglich Luft seyn. Zum andern werden die electrischen Materien zwischen dem electrisirten und unelectrisirten Körper so dichte, daß sie nach Art einer Flamme leuchten. Es ist aber bekannt, daß in dem Raume einer Flamme keine Luft enthalten ist.

§. 91. Wenn sich also der electrische Funken zertrennt, daß ein Theil an den unelectrisirten, und der andere an den electrisirten Körper zurück fähret: so dringet die um-

stehende Luft, vermöge ihrer Elasticität, in den Raum, welchen die electrischen Materien verlassen.

§. 92. Solches thut sie mit der größten Geschwindigkeit: weil der electrische Funken in einem Augenblicke verschwindet.

§. 93. Weil demnach in der Zeit, da sich der Funken zertheilet, die kleinsten Theilchen der Luft mit entgegen gesetzten Richtungen eben so schnell und auf eben die Art an einander stossen, wie es bey der Entzündung des eingeschloßnen Pulvers geschiehet: so muß nothwendig auf gleiche Weise ein Schlag zu hören seyn.

Wie der Schlag zwischen dem electrisirten und dem unelectrisirten Körper entstehet: so wird auch die electrische Salve erzeuget (§. 30).

Das

* *

Das V. Hauptstück.

Wie und warum die Funken größer und dichter werden, wenn der unelectrisirte Körper mit der auswendigen Fläche einer gläsernen Flasche Wasser verbunden ist?

§. 94.

Der unelectrisirte Körper, an welchem unter dem electrisirten Rohre oder Drathe aus dem Metalle ein Funken entstehen soll, rühret entweder selber an die auswendige Fläche der gläsernen Flasche Wasser, worinnen der electrisirte Drath stecket; oder er ist mit einem Körper vereiniget, welcher die Flasche berühret. Es sey nun das erstere, oder das letztere: so kann man allemal sagen, der unelectrisirte Körper sey mit der auswendigen Fläche der Flasche verbunden. In dieser Verbindung ist der Funken zwar kürzer, aber doch größer und dichter, als ein Funken, der ohne diese Verbindung erregt wird. Ich

sehe

sehe also bey seiner Größe auf seinen Diameter. Die Dichtigkeit bestehet in der nahen Vereinigung seiner electrischen Theile, welche an dem starken Lichte erkannt wird, so man bey einer großen Verstärkung hundert Schritte und weiter sehen kann.

§. 95. Die große Dichtigkeit derer Funken zwischen einem electrisirten Körper, und einem unelectrisirten, welcher mit der Flasche verbunden ist, entstehet aus zwoen Ursachen, Die erste ist in der electrischen Materie des electrisirten Körpers zu suchen. Dieselbe wird durch die starke Electricität, welche sie aus dem Wasser der gläsernen Flasche erhält, in großer Menge aufgelöset, und auf den unelectrisirten Körper zugetrieben. An diesem werden also hierdurch gleichfalls viele electrische Theile aus ihrer Vereinigung gebracht, welche den ankommenden entgegen strömen, und sich mit ihnen vermengen.

Es müßen nur beyde Körper mit Materie, welche sich zu electrischen Funken schicket, genugsam erfüllet seyn. Von dieser Art

sind

sind Metalle, Menschen, Wasser und verschiedne andere flüßige Materien. Wie reich das Gold an dergleichen Materie sey, das ist oben gezeiget worden (§. 55). Von den übrigen Metallen, dem Wasser und den Menschen und Thieren läßet sich solches auf eine ähnliche Art erklären. Sobald nun einige Theile des Körpers, welcher mit dem einen Ende im Wasser steckt, von demselben electrisiret werden: so kommen alle electrische Theile, die seine Zwischenräumchen erfüllen, in Bewegung (§. 59). Denn die electrischen Bewegungen, welche an der Fläche eines auf Seide ruhenden Körpers an einem Ende entstehen, pflanzen sich im Augenblicke bis an das andere Ende fort, der Körper mag noch so lang und dicke seyn (E. §. 98. 99). Wenn wir demnach die Stärke der electrischen Kraft erwegen, welche das Wasser in einem Glase erhält (§. 70): so ist leicht abzunehmen, daß die electrische Materie in dem electrisirten Drathe und messingen Rohre in viele und dichte Linien, und durch dieselben die electri-

sche Materie des unelectrisirten Körpers gleichfalls in Linien, die ihnen entgegen strömen, muß aufgelöset werden (§. 60).

§. 96. Zum andern wird die Dichtigkeit des Funkens dadurch vermehret, daß die Materie des unelectrisirten Körpers an beyden Enden zugleich aufgelöset wird. An dem einen geschiehet es unter dem electrisirten Metalle, an dem andern an der auswendigen Fläche des gläsernen Gefäßes (§. 74). Auf diese Art werden die electrischen Theile, welche zwischen beyden Enden im Körper enthalten sind, durch zwo starke Kräfte in Bewegung gesetzt (§. 80). Demnach lässet sich aus ihm desto mehr Materie von denen Linien, welche aus dem electrisirten Metalle ausströmen, in der Zurückkehr auf dasselbe zuführen. Also wird der electrische Cylinder zwischen beyden Körpern desto dichter.

§. 97. Aus eben diesem Grunde, woraus anjetzo die zunehmende Dichtigkeit erkläret worden, ist auch die Erklärung der Größe der Funken herzuleiten.

§. 98. Es fragt sich, warum die Funken nicht in einem fort strömen, da die electrische Materie in so großer Menge aufgelöset wird? Die electrische Kraft des electrisirten Körpers wird nach und nach stärker; weil Wasser und Glas die Zeit hindurch, da die Glaskugeln bewegt und gerieben werden, einander wechselsweise electrisiren (§. 78). Also vergehet eine gewiße Zeit, ehe die Kraft der aufgelösten electrischen Materie des Körpers unter dem metallnen Rohre der auflösenden Kraft gleich wird (§. 84). Hiernächst wird die Bestrebung, welche die aufgelöste Materie gegen ihren Körper hat, durch die Electricität an der auswendigen Fläche der gläsernen Flasche geschwächt. Denn da hierdurch die electrische Materie weit mehr aufgelöset wird, als wenn der Körper allein unter dem electrisirten läge: so ist desto längere Zeit nöthig, ehe diejenige, welche von der auflösenden fortgerissen wird, die Dichtigkeit erhält, daß sie der auflösenden an Stärke gleich kömmt.

Staatliche Bibliothek Bamberg

* *

Das VI. Hauptstück.

Wie Stoß und Erschütterung durch die verstärkten electrischen Funken entstehen, und heftig werden?

§. 99.

Ein Körper stößt den andern, wenn er in ihn wirkt, da er sich durch einen Raum beweget hat. **Ein Körper wird erschüttert**, wenn seine Theile, zwischen welchen ein gewißer Raum enthalten ist, durch einen Stoß zusammen gebracht werden, und sich nach demselben wieder trennen.

§. 100. Wenn sich die Theile des electrischen Funkens von einander trennen: so wirken sie in die überaus kleinen Theile des electrisirten und unelectrisirten Körpers.

Denn sie können in nichts anders wirken, als was sie berühren. Sie sind aber so klein, daß sie auch in dem Vergrößrungsglase nicht kön=

können unterschieden werden, wenn sie sich in einen Strom vereiniget haben (F. §. 30). Die Linien, die aus der Spitze eines electrisirten Körpers hervorstrahlen, stellen zwar dem bloßen Auge leuchtende Puncte vor. Es sind aber dieselben noch nicht genugsam aufgelöset, und also nicht die kleinsten Theile der electrischen Materie. Dergestalt müßen die Theile, in welche sie eigentlich wirken, überaus klein seyn.

Es heißt zwar, eine Nadel wirkt in ein Stück Papier, wenn sie dasselbe auch nur mit der Spitze berühret. Will man aber die wahre Wirkung ausdrücken: so muß man sagen, die Nadel wirkt nur in den Theil des Papieres, welcher von ihrer Spitze berühret wird, und derselben also gleich ist.

§. 101. Die Theile eines Körpers, in welche die Theile des getrennten Funkens wirken, sind von der electrischen Materie unterschieden.

Denn sobald die electrischen Theile, so an der Fläche eines Körpers befindlich sind, sich

von ihr entfernen: so rücken auch die übrigen aus ihren Oertern. Alle mit einander bestreben sich, in dieselben zurück zu kehren. Also kehren sie alle zugleich in ihre Puncte zurück. Demnach hält keiner in dieser Rückkehr den andern auf. Ihre Wirkung geschiehet also nur in Theile von anderer Art, welche man die unelectrischen nennen kann.

§. 102. Weil die electrischen Theile in der Fläche eines Körpers im Electrisiren sich von den Theilen des electrisirten und unelectrisirten Körpers entfernen (E. §. 56. F. §. 31): so wirken sie in ihrer Zurückkehr in die kleinen und unelectrischen Theile der Fläche durch einen Stoß (§. 99).

Ein Mensch wird hiervon durch das Gefühle versichert.

§. 103. Diese Stöße gehen demnach so weit in die inwendigen Theile des Körpers, so weit die electrische Materie in demselben in Theile aufgelöset worden, die sich von den unelectrischen Theilen entfernet haben.

§. 104. Stossen bey erfolgter Trennung des Funkens viele electrische Theile so stark an die unelectrischen Theile des Körpers, daß dieselben an einander angetrieben und zusammen gedrückt werden: so entstehet eine Erschütterung in demselben. Denn sobald der Stoß aufhöret: so entfernen sich die unelectrischen Theile wieder von einander, und nehmen ihre vorigen Oerter ein (§. 99).

§. 105. Hält eine Person unter dem Electrisiren mit der einen Hand eine Bouteille, worinnen der electrisirte Drath stecket; und fährt mit einem Finger der andern gegen den Drath: so fühlt sie den Stoß und die Erschütterung in den Gelenken beyder Hände zugleich. Die Ursache davon ist diese. Die electrische Materie wird in beyden Händen aufgelöset, und von den unelectrischen Theilen durch einen gewißen Raum abgesondert (§. 74); fährt aber in der Zeit, da der entstandne Funken verschwindet, in dieselben zurück (§. 84. u. 85). Dergestalt wirken beyde electrische Materien einander entgegen.

Daß die aufgelöste Materie in beyde Hände zu gleicher Zeit zurück fähret; solches bestätigen die Blitze, welche zwischen den Flaschen und Schüsseln, und zwischen den Gliedern der Kette, so um die Flaschen gezogen sind, zugleich mit dem elecrischen Funken entspringen.

§. 106. Es fragt sich, warum Stoß und Erschütterung vornemlich in den Gelenken empfunden werden? Die Ursache ist in dem Raume zwischen denen Knochen zu suchen, aus deren Zusammenfügung das Gelenke bestehet. In diesem Zwischenraume sammlet sich die electrische Materie die Zeit hindurch, da die electrischen Materien zwischen dem electrisirten und unelectrisirten Körper mit einander nach und nach in einen dichten Cylinder vereiniget werden. Solches erhellet aus denen Funken und Blitzen, welche zwischen den eisernen Stiften zur electrischen Salve und den Gliedern der Kette in dem Augenblicke entstehen, da der electrische Funken an dem metallnen Rohre erscheinet. Stoß und

Er-

Erschütterung sind demnach sehr empfindlich: weil die electrische Materie zwischen den Gelenken sehr dichte geworden; und also mit dem Schlage des Funkens auf einmal sehr viele Theile mit großer Geschwindigkeit an die Knochen zurückfahren.

§. 107. Liegt die eiserne Kette, so um die Flaschen gezogen ist, an Hand und Beinen: so empfindet man in beyden Händen und Beinen den Stoß zu gleicher Zeit. Dieses geschiehet, weil die Electricität der Flasche vermittelst der Kette in die beyden Beine und die eine Hand in eben der Zeit wirket, da die Kraft der electrisirten Röhre die electrische Materie der andern Hand in Bewegung bringt; und weil die erregten Materien von Röhre und Flasche in gleicher Zeit zurückfahren und stossen.

§. 108. Zuweilen wird der ganze Mensch erschüttert. Dazu aber ist nöthig, daß die electrische Materie im ganzen Körper in die Bewegung gesetzt worden, welche zu einem electrischen Stoße erfodert wird (§. 103).

§. 109. Die Erschütterung wird desto stärker, je dichter die electrische Materie an der Flasche und der electrisirten Röhre wird. Denn solchergestalt wirken desto mehrere Theile in den unelectrisirten Körper mit einem Stoße, wenn der erzeugte Funken zertheilet wird.

§. 110. Weil demnach die Dichtigkeit in der electrischen Materie der Flasche zunimmt, wenn sie mit Körpern in einer Verbindung stehet, welche an dergleichen Materie reich sind: so muß ein Mensch desto heftiger erschüttert werden, je größer die Masse solcher Körper ist, welche mit ihm und der Flasche in Gemeinschaft stehen.

Hierauf hat man also zu sehen, wenn man folgende Begebenheit erklären soll. Ein Mensch wird insgemein heftig erschüttert, wenn er in der Zeit, da er entweder die Flasche anrührt, oder die Kette in der Hand hat, und den electrischen Funken auf sich schlagen lässet, mit bloßen Füßen auf einem Metalle stehet. Eine gleiche Erschütterung fühlt er,

wenn

wenn er in einem Gefäße Wasser ist, daß die Nässe durch die Schuhe dringet. Einige Tage nach den ersten musschenbrökischen Versuchen führte ich aus einem Zimmer, wo die electrisirende Maschine stund, eine eiserne Kette, die an das metallne und zum Electrisiren bestimmte Rohr befestiget war, an seidnen Schnüren durch das Fenster zwey Stockwerk herab in eine Flasche Wasser, die an einer seidnen Schnure im Hofe in dem Wassertroge hieng. Das Pflaster neben dem Troge bestand aus Qvaterstücken, die von dem überlauffenden Wasser beständig naß sind. Indem ich unter dem Electrisiren auf demselben stund, und mich der electrisirten Kette mit einem eisernen Schlüssel näherte: so gieng der Stoß des Funkens auf einmal durch den ganzen Körper bis in die Schienbeine. Die Empfindung in denselben war so heftig, als wenn ich die Füße in die Höhe gehoben, und mit aller Gewalt auf die Steine damit gestampft hätte. Weil das Wasser auf diesen Steinen mit dem Wasser im Troge eine ge-

wiße Gemeinschaft hatte: so war es eben so viel, als wenn ich auf trocknen Steinen gestanden, und die eine Hand im Wasser an der Flasche gehabt hätte.

Auf gleiche Art ist die Ursache klar, warum die Personen, welche bey dem Versuche, den ich vor Herrn Apels Zimmern mit den Flaschen in der Pleisse angestellt, an das electrisirte Rohr aus Messing gefahren, eine so gewaltige Erschütterung erlitten, ob sie gleich weder Flasche noch Kette angerühret. Die Electricität der gläsernen Flaschen in der Pleisse ist so heftig gewesen, daß sie die electrische Materie der Pleisse und des Ufers und des Sandes, worauf die Personen gestanden, in eine gewiße Bewegung gesetzt. Wie viel die Menge der unelectrischen Materie, an welcher sich starke electrische Funken erregen lassen, zu der Erschütterung beytrage, das zeigen die Versuche, wenn man an statt eines eisernen Schlüssels einen blanken Degen in die Hand nimmt, und mit demselben gegen das electrisirte Rohr zufährt. Der Stoß,

welchen der Funken verursachet, dringet mit weit größerer Heftigkeit durch alle Glieder, als wenn man sich mit dem Schlüssel dem Rohre nähert.

§. 111. Zuweilen werden in der Reihe derer Personen, die einander mit den Händen halten, und davon die letzte die Hand an die Flasche Wasser gelegt, und die erste mit einem Schlüssel an die electrisirte Röhre fährt, nur die ersten und letzten von dem electrischen Schlage gerühret (§. 35). Es ist also die Frage, warum die mittlern davon nichts empfinden? Je größer die Menge der Materie ist, die mit den gläsernen Flaschen Gemeinschaft hat, desto längere Zeit ist nöthig, wenn die electrische Materie, welche zu electrischen Funken geschickt ist, durch die Electricität der Flaschen und der electrisirten Röhre durch und durch gleich stark soll erreget werden. Wenn also die Person, welche der electrisirten Röhre am nächsten ist, sich derselben nähert, ehe die Electricität alle übrige durchdrungen: so können diejenigen, in welchen die electrische

Materie noch nicht genugsam bewegt ist, auch nicht erschüttert werden, oder nicht die Heftigkeit empfinden. Die erstern und letztern haben diese Empfindung, weil sie der Röhre und Flasche näher sind, und also ihre electrische Materie bereits sehr stark bewegt worden.

Auf gleiche Weise kann man erklären, woher es kömmt, daß unter einer Menge Personen, die eine Kette in Händen haben, nur die erste und letzte den Schlag fühlet (§. 37). Die erste, welche den Funken auf sich schlagen lässet, thut solches vor der gehörigen Zeit. Die Dichtigkeit des Eisens verstattet es nicht, daß die Electricität alle seine Theile sobald durchdringen kann.

Sollten alle Personen erschüttert werden: so müßte die erste ein ruhendes Metall anrühren, welches von der electrisirten Röhre die zu einem Funken gehörige Entfernung hätte; und die Hand an demselben so lange liegen lassen, bis die electrischen Materien zwischen Röhre und Metalle so dichte geworden wären, daß keine die andere mehr auflösen und

mit sich fortreissen könnte. Denn solchergestalt würde die electrische Materie in allen Personen und Gliedern der Kette in Bewegung gerathen, ehe der Funken entstünde. Diese Gedanken werden durch eine gewiße Erfahrung bey der electrischen Salve (§. 30) bestätiget. Setzt man das Instrument zur selben neben die electrisirte Röhre, daß zwischen ihr, und dem ersten eisernen Stifte der nöthige Zwischenraum ist: so wird die Zeit, ehe ein Funken schlägt, etwas lang. Schlägt er aber: so schlagen auch zwischen allen übrigen Stiften in eben dem Augenblicke Funken, welche dem erstern an Stärke nichts nachgeben. Macht einer aus Ungeduld, daß er die Zeit nicht erwarten kann, an dem Gestelle, worauf diese Feuerinstrumente befindlich sind, eine Bewegung, daß der erste Stift der electrisirten näher kömmt: so zeigen sich nur an diesem und zwischen einigen andern, die auf ihn folgen, electrische Funken. Wenn zuweilen die küpferne Holkugel, deren Diameter 18 Zoll hat, unter der electrisirten Röhre gelegen, daß der Zwi-

schenraum etwan eine Linie größer gewesen, als sonst: so habe ich auf den Funken weit långer, als sonst, warten müßen. Hingegen ist auch der Funken weit dichter und dicker gewesen: und sind zuweilen wohl zween und drey Funken bey nahe mit einander zugleich hervorgekommen, und auf der kůpfernen Kugel hingerollet. Aber sollte in einer Reihe Personen die erste, welche an das Metall rühret, so unter der electrisirten Röhre stehet, so lange warten, bis der Funken von selbst kåme: so würde die Erschütterung so wohl für sie als für die übrigen zu heftig seyn; wenn zumal etliche große Flaschen zugleich electrisiret würden. Als ich vor Ihro Königlichen Majeståten und Königlichen Hoheiten den Versuch anstellte, da fünf Flaschen electrisiret wurden, und die kůpferne Kugel, um welche fünf Ketten geschlungen waren, unter dem electrisirten meßingnen Rohre lag: so kam jemand unter der Zeit, ehe der Funken hervorbrechen wollte, dem Rohre unversehens zunahe. Das electrische Feuer fuhr

ihm mit einem großen Gerassel auf den Kopf. Die Person hat mich nach der Zeit versichert, wie sie lauter Feuer um sich gesehen, so daß ihr dasselbe an den Gelenken der Hände herausgesprungen.

Das VII. Hauptstück.

Ob die inwendigen Theile fester und flüßiger Körper durch die electrischen Funken erschüttert werden?

§. 112.

Wenn der Körper eines Menschen durch die Stärke der electrischen Funken erschüttert wird: so werden die kleinsten Theile desselben gerühret; und nicht nur die festen, sondern auch die flüßigen einzeln gestossen.

Läßt jemand die starken Funken zu wiederholten malen auf sich schlagen: so fühlt er zu vielen Stunden darauf ein Zittern in den Gliedern. Gienge auch der Stoß nicht in die einzelnen und kleinen Theile des Körpers: so

würden Arme, Brust und Beine nicht gerückt und zusammengezogen werden. Verschiedne Personen von starken Gliedmaßen und Kräften haben sich vorgenommen, den schlagenden Funken standhaft auszuhalten, ohne ein Zucken eines Gliedes an sich spüren zu lassen. Es ist ihnen aber nicht möglich gewesen.

Wenn man den Zusammenhang aller Theile des menschlichen Körpers erweget: so kann man nicht anders vermuthen, als daß die Erschütterung, welche in den festen Theilen bemerkt wird, auch das Blut und andere flüßige Materien durchdringe. Die Röthe des Gesichts, die ich an verschiednen Personen wahrgenommen, wenn sie der electrische Funken gerühret hat; das Hüpfen der Pulsader; die zuweilen entstehende Schwere im Kopfe, und das darauf erfolgte Nasenbluten (§. 3. 4) sind deutliche Merkmale, daß in Adern und Blute heftige Bewegungen erreget werden.

§. 113. Wollte man nach der bloßen Aehnlichkeit urtheilen: so ließe sich von dem, was in dem menschlichen Körper durch die verstärkte

Electri-

Electricität geschiehet, auf eine ähnliche Wirkung in andern festen und flüßigen Körpern, die gleichfalls an Materie zu electrischen Funken reich sind, einen Schluß machen. Es wird aber die Wahrheit der Sache durch verschiedne Umstände noch deutlicher werden.

Die Untersuchung ist unter den festen und flüßigen Körpern nur auf diejenigen gerichtet, an welchen sich electrische Funken erwecken lassen, worunter vornemlich Metalle, Wasser, Wein, und Spiritus Vini zu rechnen sind.

§. 114. Zwischen den kleinsten Theilen eines Metalles sind Räumchen, in welchen sich die aufgelöste electrische Materie sammlen kann.

So dichte das Gold zu seyn scheint: so hat es dennoch Löcher, wodurch sich das Licht frey bewegen kann. Hält man des Abends ein Goldblättchen zwischen das Auge und ein brennendes Licht: so kann man dieses in eigner Gestalt sehen. Der Herr Baron von Wolf * hat nicht nur die Flamme des Lichts,

* In dem dritten Theile der Versuche §. 72.

sondern auch das weiße Unschlitt durch dergleichen Goldblättchen gesehen. Ja er hat auch andere Sachen, die helle gewesen, als ein in weißes Pergament gebundnes Buch, die Hand, einen Cirkel von Meßing dadurch gesehen. Als er das Goldblättchen bey hellem Sonnenscheine in einem gegen Mittag gelegenem Gemache gegen das Fenster vor das eine Auge gehalten, und das andere zugemacht: so hat er die Glasscheiben mit dem Bleye ganz deutlich erkannt, und durch dieselben die Ziegel auf dem Dache eines gegen über stehenden Gebäudes gesehen, und die Wolken am Himmel von dem blauen Himmel ganz eigentlich unterscheiden können. Der Herr Baron hat dabey angemerket, daß die Farben derer Sachen, welche man durch ein Goldblättchen ansiehet, verändert werden, und absonderlich alles grünlicht und blaulicht aussiehet. Hieraus ist klar, daß vornemlich die grün und blaumachenden Strahlen durch das Gold durchfallen.

Die kleinsten Theile des Goldes sind mit electri-

electrischer Materie umgeben (§. 55). Wird dieselbe in Bewegung gebracht, daß ein electrischer Funken entstehet: so gleicht derselbe einem himmelblauen lauteren Strome des reinsten Feuers (F. §. 30). In Betrachtung der Subtilität, welche die kleinsten Theile der aufgelösten electrischen Materie haben, ist also deutlich abzunehmen, daß die Zwischenräumchen im Golde groß genug sind, daß die electrischen Materien darinnen können bewegt und gesammlet werden.

In den Zwischenräumchen der übrigen Metalle kann also dasselbe desto leichter geschehen. Denn dieselben sind weit größer. Wenn man die Dichtigkeit des Goldes in 100 Theile eintheilet: so bekömmt die Dichtigkeit des Bleyes 60, des Silbers 54, des Kupfers 47, des Eisens 42, und des Zinns 38 *. Hieraus ist leicht zu erachten, um wie viel die Zwischenräume in diesen Metallen die Zwischenräumchen des Goldes an Größe übertreffen.

* In Herrn Wolfens 1 Theile der Versuche §. 188.

§. 115. Die Zwischenräumchen in denen flüßigen Materien, an welchen electrische Funken können erreget werden, verstatten es der electrischen Materie gleichfalls, daß sie sich darinnen sammlen kann. Sie sind allesammt lockerer als Gold. Die Dichtigkeit des Queck-silbers ist zur Dichtigkeit des Goldes wie 60 zu 100. Und das Wasser ist zwanzigmal lockerer als Gold.

§. 116. Wenn ein electrisirter und unelectrisirter Körper in dem Zustande sind, daß sich electrische Funken zwischen ihnen erzeugen: so wird in den kleinen Räumchen, welche sich auswendig und inwendig zwischen ihren kleinsten Theilchen befinden, die bewegte electrische Materie so lange gesammlet, bis der electrische Funken zur Reiffe kömmt.

Was den electrisirten Körper betrifft: so erkennet man die Wahrheit dieses Satzes aus der electrischen Salve (§. 30). Denn weil die eisernen Cylinder in Peche stecken: so werden sie allesammt, den letzten ausgenommen, welcher von einem unelectrisirten Kör-

per berühret wird, von der electrisirten messingen Röhre electrisiret. Es entstehen aber zwischen diesen electrisirten Cylindern auf eben die Art, wie zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Metalle, electrische Funken. Des Nachts siehet man, wie sich zwischen diesen Cylinder anfangs ein weißer Nebel zeiget, welcher nach und nach dichter wird, bis Funken daraus entspringen, die alle mit einander zu gleicher Zeit sichtbar werden und verschwinden. Diese Funken zeigen demnach deutlich, daß sich die electrische Materie in den Zwischenräumchen eines Körpers sammlet, wenn er auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet, und electrisirt wird. Es ist dieses dem Satze daß ein electrischer Funken nur zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Körper entstehe (§. 50), gar nicht zuwider. Denn alle diese Cylinder sind mit der messingenen Röhre als ein Körper anzusehen; und der letzte Cylinder, an welchem die Kette liegt, ist der unelectrisirte.

Von dem unelectrisirten Körper, in wel-

chen der electrisirte wirkt, lässet sich dieses aus denen Blitzen abnehmen, welche zwischen den Gliedern der unelectrisirten Ketten, welche entweder um die Wasserflaschen geschlungen sind, oder in der Pleisse und auf dem Boden liegen, mit dem electrischen Funken zu gleicher Zeit entspringen (§. 30. n. 3.)

§. 117. Demnach werden in der Zeit, da sich der electrische Funken theilet, in dem electrisirten und unelectrisirten Körper, er mag nun entweder fest oder flüßig seyn, die kleinsten Theile, so wohl auswendig, als inwendig erschüttert, so weit die electrische Materie durch das Electrisiren in ihnen in Bewegung gesetzet worden.

Denn da sich die electrischen Materien in ihren Zwischenräumchen gesammlet: so haben sie sich von den unelectrisirten Theilen einiger massen entfernet. Theilt sich also der electrische Funken: so fahren sie mit einem Stosse an dieselben zurück (§. 99). Hierdurch entstehet in den unelectrischen Theilen eine Erschütterung (§. 104).

Das

* *

Das VIII. Hauptstück.

Warum die verstärkte electrische Kraft gewißen Materien keine Electricität mittheilen kann?

§. 118.

So stark nun die electrische Kraft ist, welche durch Hülfe des Wassers in gläsernen Gefäßen erreget wird; so sind dennoch gewiße Körper, als Siegellack, blaue Seide, an welchen sie keine Electricität erwecken kann. An electrischer Materie fehlt es diesen Körpern nicht. Denn sie lassen sich durch Reiben electrisiren. In den Gedanken von den Eigenschaften und Ursachen der Electricität habe ich das Hinderniß, daß dergleichen Körper von einem electrisirten keine Electritität erhalten, in der allzugroßen Dichtigkeit ihrer electrischen Materie gesucht (E. §. 181). Nach der Zeit bin ich in diesem Urtheile bestärket worden, da erwärmte blaue Seite, und ge-

schmolznes Siegellack die Electricität angenommen und fortgepflanzet (F. §. 112). Weil ein Körper dichter ist, als der andere, wenn er ihm an Größe gleich ist, aber mehr Materie, und folglich weniger Zwischenräumchen hat: so kömmt man auf die Frage, wie Siegellack und Seide an electrischer Materie dichter, als ein Metall seyn können, da sie weit lockerer sind, als Metalle?

§. 119. Diejenigen Körper, welche sich ohne Reiben electrisiren lassen, haben mehr unelectrische Materie, als electrische. In Betrachtung der erstern sind also die Metalle dichter, als Siegellack und Seide. Sollte man also in einem Metalle die unelectrischen Theile wegnehmen, und nur die electrischen zurück lassen: so würden diese durch so große Zwischenräumchen von einander entfernt seyn, daß ein Cubiczoll solcher Materie von einem Cubiczolle Siegellack an Dichtigkeit so viel würde übertroffen werden, als ein Cubiczoll Siegellack von einem Cubiczolle Metall an Schweere übertroffen wird.

§. 120. Wenn man zwischen der electrisirten Röhre und dem runden Metalle in der Mitten ihres Zwischenraums eine Stange Siegellack hält, ehe der erwartete Funken zeitig ist: so entstehen zugleich zween Funken, einer zwischen Röhre und Siegellack, der andere zwischen dem Siegellack und dem runden Metall. Kömmt man der Röhre mit der Siegellackstange etwas zu nahe: so fähret nur ein einziger Strahl nach einer krummen Linie über das Siegellack hin (§. 28). Hieraus ist zu schliessen, daß die electrische Materie des Siegellacks von den bewegten electrischen Theilen der Röhre und des runden Metalles in etwas aufgelöset worden.

Denn diese Funken sind so dichte, wie der Hauptfunken, welcher zu seiner Zeit hervorkömmt, da man kein Siegellack dazwischen hält. Sie entstehen aber vor dieser Zeit. Demnach muß die electrische Materie des Siegellacks ihre Dichtigkeit vermehret habrn. Von denen zween Funken, welche zu gleicher Zeit, wenn das Siegellack in der Mitten ist,

zer=

zertheilet sich jeglicher nach Art des Hauptfunkens, in zween Theile, deren einer gegen das Siegellack, der andere gegen die Röhre oder gegen das runde Metall fähret. Diese Theilung zeiget abermal an, daß an der Fläche des Siegellacks von der electrischen Materie desselben etwas aufgelöset worden (§. 51. 53). Hierzu kömmt noch dieses, daß das Siegellack, woran diese zween Funken entstehen, von der Röhre und dem runden Metalle so weit entfernt ist, daß in diesem Raume kein Funken entstehen könnte, wenn das Siegellack nicht zugegen wäre. Der krumme Strahl, welcher über das Siegellack hinfähret, ist zwey und dreymal so lang, als derjenige, welcher zwischen Metall und Röhre hervorbrechen kann, wenn man die gehörige Zeit erwartet. Dieses ist ein neues Kennzeichen, daß die electrische Materie des Siegellacks einiger massen aufgelöset und mit den bereits bewegten Materien vereiniget worden. An dem Siegellacke geschiehet hier eben das, was an einem Glase mit Wasser bemerket

wird (§. 28). Von dem Glase aber ist bekannt, daß seine electrische Materie sich durch die electrische Materie eines electrisirten Körpers auflösen lässet (§. 65. 66).

§. 121. Die Stärcke, wodurch diese electrische Materie des electrisirten Rohres und des darunter stehenden Metalles die electrische Materie an der Fläche des Siegellacks einigermaßen aufgelöset, bestehet in der Dichtigkeit. Wenn also die an dem electrisirten Körper hervorströmenden Theile so dichte werden könnten, als die electrische Materie des Siegellacks ist: alsdenn würde sich dieses ohne Reiben electrisiren lassen.

An Metallen, Wasser und Menschen ist die electrische Materie beynahe von gleicher Dichtigkeit: weil die electrischen Funken, die sich an ihnen erzeugen lassen, in der Stärke von einander nicht so gar viel unterschieden sind. Zum wenigsten läßt sich der Unterschied nicht wohl bestimmen. Ist einer von diesen Körpern electrisiret: so ist er vermögend den andern gleichfalls zu electrisiren. Hieraus läßt sich

also der Schluß machen: wenn unter zwoen electrischen Materien von gleicher Dichtigkeit die eine in Bewegung ist: so kann sie auch in der andern electrische Bewegungen erwecken. Könnte demnach die Electricität der Metalle dermaßen verstärkt werden, daß sie eine so dichte electrische Materie ausströmmten, als die electrische Materie des Siegellacks oder der Seide ist: so wäre ein electrisirtes Metall vermögend, diese Materien gleichfalls zu electrisiren.

Das IX. Hauptstück.

Die Veränderungen, welche von der verstärkten Electricität in einem Körper verursachet werden.

§. 122.

Da die electrische Matetrie eines electrisirten Körpers nach allen Gegenden ausströmet, und alle electrische Theile in den Zwischenräumchen in eine Bewegung kommen (§. 59): so wird dadurch der Zusammenhang

der

der unelectrischen Theile, zwischen welchen die electrischen hervor dringen, geschwächt.

Denn der Zusammenhang der unelectrischen bestehet darinnen, daß sie ohne Bewegung in einander wirken. Dieser Wirkung ist also die electrische Bewegung zuwider.

§. 123. Wenn demnach die electrische Materie in einem electrisirten Körper durch und durch beweget wird: so wird er in allen Theilen lockerer.

§. 124. Eben diese Veränderung leidet der unelectrisirte Körper, welcher mit der electrisirten Flasche Wasser in Verbindung stehet, wenn er von der electrisirten Röhre die Entfernung hat, daß alle seine electrischen Theile bewegt und aufgelöst werden, ehe der Funken entstehet.

§. 125. Je größer demnach der Grad der verstärkten Electricität ist, desto lockerer werden die Theile in beyden Körpern.

§. 126. Herr M. Speiser in Freyburg gedenket in einem Briefe an mich, daß der Pyrophorus, oder das Pulver, welches sich

von der Luft entzündet, in dem Zustande, da es electrisiret wird, etliche Secunden später sich entzünde, als das nicht electrisirte. Sollten mehrere Versuche diese Begebenheit bestätigen: so hätte man die Ursache der verweilten Entzündung in der Verdünnung der Luft zu suchen, welche bereits durch die Dichtigkeit des electrischen Funkens bekannt ist (§. 90).

Wenn die electrische Materie des electrisirten Körpers in keinen andern, als in die umstehende Luft wirket: so strömet sie gegen alle Seiten beständig aus, so lange man mit gleicher Stärke zu electrisiren fortfähret. Dergestalt kann man einen electrisirten Körper in der Lockerkeit, wozu er einmal gebracht worden, so lange erhalten, als man ihn electrisiret.

§. 127. Aus dieser Lockerkeit erhellet, daß die kleinen und unsichtbaren Löcherchen, welche zwischen den festen Theilen eines Körpers befindlich sind, durch das Electrisiren erweitert werden, und diese Erweiterung immer vergrössert wird, jemehr man die Electricität verstärkt.

§. 128.

§. 128. Sind demnach in diesen Löcherchen entweder flüßige Materien, oder andere, welche leicht sind, und mit den festen Theilen eine geringen Zusammenhang haben: so werden sie durch starkes und fortgesetztes Electrisiren herausgetrieben und abgesondert.

Was sich hier durch Schlüße erkennen lässet, das zeigen in einigen Körpern die Versuche mit Spiritu Vini (§. 20), mit Blumen, mit Holze, mit Phosphoro (§. 22) und mit den Spitzen der Metalle (F. §. 65. 66) Wenn ich zuweilen viere, achte, zwölfe und mehrere zugespitzte Dräther aus Eisen ohne die mußchenbrökische Verstärkung electrisiret: so haben sich die subtilen Materien aus den Spitzen dergestalt ausgebreitet, daß ich sie durch einen Raum von etlichen Ellen weit mit Schmerzen in den Augen empfunden.

Wird also ein Mensch entweder electrisiret, oder stehet er mit der electrisirten Flasche Wasser in einer Verbindung, und will einen electrischen Funken an sich hervorbringen: so ist zu vermuthen, daß die Schweislöcher seiner

Haut erweitert werden, und die Transpiration oder Ausdämpfung der subtilen Feuchtigkeiten vermehret wird.

§. 129. Es entstehet also die Frage, ob ein electrisirter und unelectrisirter Körper einander etwas von ihren subtilen Materien mittheilen können, wenn sie mit ihren electrischen Materien in einander wirken?

Wenn man allein darauf siehet, daß der electrische Funken aus zween Theilen bestehet, davon einer gegen den electrisirten, der andere gegen den unelectrisirten Körper fähret (F. §. 13): so scheinet es nicht, daß die unelectrischen Materien, welche mit den electrischen abgesondert werden, aus einem Körper in den andern gehen sollten. Wenn wir aber dieses bedenken, daß Spiritus Vini aus einem Löffel an ein electrisirtes Metall in strömenden Linien so häuffig angezogen wird, daß er an dem Metalle herab tropft, wenn er auch zween bis drey Zoll weit von ihm entfernt ist (§. 20. n. 1. 2): so ist klar, daß die Körper unter dem Electrisiren einander ihre unelectrischen

schen Materien mittheilen können. Also ist zu untersuchen, wie beyde Begebenheiten zugleich statt haben. Der Spiritus Vini strömet nicht nur an den electrisirten Körper, wenn er in einem unelectrisirten Gefäße stehet, sondern auch von einem electrisirten Körper an einen unelectrisirten. Und hängt ein mit Spiritu Vini gefüllter Schwamm an einem electrisirten Metalle über einem unelectrisirten Gefäße mit Wasser: so gehen aus dem Gefäße Wassertheilchen in den Schwamm, und aus dem Schwamme Theilchen des Spiritus in das Wasser. Daß der Spiritus an den entgegen gesetzten Körper anfähret, solches widerstreitet keinesweges dem Satze, daß die electrische Materie an den Körper zurückkehret, von welchen sie ausgeströmet ist. Eben weil sie zurückkehret: so werden die Theilchen Spiritus, welche mit ihr vermenget worden, zugleich mit fortgerissen. Dergestalt müßen sie von dem unelectrisirten an den electrisirten, und von diesem an jenen fahren. Freylich ist in diesen Theilchen eine electrische

Materie. Es kann aber diese nicht zurückkehren, weil ihr Körper, mit dem sie verbunden ist, von dem Gefäße und dem übrigen Spiritu darinnen abgesondert worden. Wenn man sagt, eine abgesonderte electrische Materie kehre in ihren Körper zurück: so verstehet man denjenigen Theil, mit welchem sie vor dem Electrisiren eigentlich verknüpft gewesen, und welcher mit seinem Ganzen, dessen Theil er ist, im Electrisiren vereiniget bleibet.

§. 130. Weil man aus den angeführten Umständen versichert ist, daß Körper, welche mit ihren electrischen Materien in einander wirken, da einer electrisiret, und der andere nicht electrisiret ist: so kann das Electrisiren zum Nutzen und Schaden der menschlichen Gesundheit gebraucht werden.

Denn in der Haut der Menschen und Thiere sind zweyerley Löcher, deren einige die Feuchtigkeiten aus dem Leibe herausführen, andere aber die Feuchtigkeiten von aussen in das Blut bringen. Wenn man Terpentin eine Zeitlang in Händen hält: so bekömmt der Urin einen

Geruch

Geruch davon. Wenn man Qveckſilber mit fetten Sachen vermengt, und es auf der Haut reibet: ſo dringet es hinein, und verurſachet zuweilen einen Speichelfluß. Herr D. Krüger erzählet in dem zweyten Theile ſeiner Naturlehre aus Herrn Hallers Anmerkungen über Herrn Boerhavens Inſtitutiones, man habe bemerket, daß getrocknete ſpaniſche Fliegen, welche man blos in den Händen gehalten, in den Uringängen einen Schmerz erweckt; und daß eine gewiße Medicin, welche blos in die Hand geſchmieret worden, viermal Oeffnung des Leibes verurſachet habe. Strömen alſo unter dem Electriſiren an einen Menſchen aus einem Körper ſolche Materien, welche das Blut verderben: ſo muß ſeine Geſundheit Schaden leiden, zumal wenn die Electricität ſehr ſtark iſt. Hingegen kann auch ſeine Geſundheit befördert, und die geſchwächte geſtärket werden, wenn ſeine Haut durch Hülfe des Electriſirens mit dergleichen Materien erfüllet wird, welche dem Blute dienlich ſind. Gewiße Krankheiten ſind ſo beſchaffen, daß ſich die üble Materie

durch die Schweißlöcher ausbreitet. Von einem solchen Patienten würde ein gesunder Mensch angesteckt werden, wenn sich einer davon electrisiren liesse, und der andere ihm so nahe wäre, daß ihre electrische Materien in einander wirkten. Hingegen hätte jemand eine Schwachheit der Kräfte, ohne daß sein Blut mit Materien angefüllt wäre, wovon eine schädliche Ausdünstung entstehen könnte: so dürfte er vielleicht gestärkt werden, wenn entweder er oder ein anderer Mensch von lebhaften Kräften sich electrisiren liesse, und beyde einander mit ihren electrischen Atmosphären berührten. Verulamius erzählet, man habe angemerket, daß alte Leute durch beständigen Umgang mit jungen und muntern Personen gestärkt würden; und führt einige aus den alten Sophisten und Lehrern der Rhetorik und Grammatik an, welche zu einem hohen Alter gelanget, und unter jungen Leuten, die sie unterrichtet, ihre Lebenszeit zugebracht. Vielleicht würden sich kränkliche Personen, welchen es

an

* In Historiae Naturalis Centuria decima.

an denen subtilen Materien fehlet, wovon Blut und Lebensgeister ihre Stärke haben, erholen, wenn gewiße Bäume, Blumen und Kräuter electrisiret würden, daß ihre Düfte durch das Electrisiren an dergleichen Personen getrieben würden.

§. 131. Der andere Nutzen und Schaden, welcher der Gesundheit aus dem Electrisiren zuwachsen kann, bestehet darinnen, daß die Ausdünstung des menschlichen Körpers dadurch kann vermehret werden (§. 128).

Denn die vermehrte Ausdünstung kann das Blut so wohl von schädlichen Materien befreyen, als auch nützlicher berauben. Es wäre dieses mit Personen zu versuchen, bey welchen die verlohrne und nöthige Transpiration sich durch Arzneyen nicht wieder will erwecken lassen.

§. 132. Im Blute selber werden in der Zeit, da ein Mensch entweder electrisiret, oder von der electrischen Materie eines electrisirten Körpers berühret wird, Bewegungen verursachet, wenn zumal die Electricität sehr stark ist (§. 116).

Die Versuche zeigen, daß das Blut an Materie zu electrischen Funken sehr reich ist. Und ob es gleich in den Adern fortströmt: so ist doch bereits aus dem in der Pleisse angestellten Versuche (§. 48.) bekannt, daß eine fließende Materie die electrischen Bewegungen gar wohl annehmen kann. Se. Hochwürden, der Herr Dom-Dechant von Kleist, haben mir im vorigen Jahre in einem Briefe erzählet, wie eine Person, welche sonst bey starker Bewegung in keinen Schweiß hat können gebracht werden, nach der Zeit, da sie electrisiret worden, bey einer kleinen Bewegung gleich zu schwitzen angefangen.

§. 133. Da vornemlich die heftige Erschütterung, welche den ganzen Menschen durchdringet, für eine Ursache vieler tausend Bewegungen anzusehen ist, welche in Adern und Nerven und den feinsten Säften auf einmal entstehen: so kann auch dadurch der Gesundheit Schaden und Vortheil zuwachsen.

Bey dem Herrn Diacono Mönch hat sich eine Person dem electrisirten Drathe, welcher

in der electrisirten Bouteille gesteckt, mit der Nase genähert. Der Stoß, welchen der Funken verursachet, ist von so starker Wirkung gewesen, daß die Person in vielen Stunden nicht hat riechen können.

Das X. Hauptstück.

Ob Schlag und Funken der verstärkten Electricität für eine Art des Donners und Blitzes zu halten sind?

§. 134.

Was Ohr und Auge an den electrischen Funken wahrnehmen, wenn dieselben durch die Menge des Wassers in Glasgefäßen verstärkt werden, das bringt den Verstand gar leicht auf die Untersuchung, ob Schlag und Funken nicht eine Art des Blitzes und Donners seyn könnten?

Freylich, thun Donner und Blitz, so in der Atmosphäre entstehen, eine viel tausendmal stärkere Wirkung, als die Funken zwischen electrisirten und unelectrisirten Körpern. Daraus

aus aber ist noch kein Schluß zu machen, daß die Materien, aus welchen Donner und Blitz erzeuget werden, von den Materien der electrischen Funken unterschieden sind; und daß Donner und Blitz auf eine andere Art, als die electrischen Funken entspringen. Gesetzt, jemand hätte in seinem Leben aus keinem andern Geschütze, als aus Canonen und Mörsern feuern gesehen. Gesetzt, dieser Mensch sähe und hörte nach der Zeit das geringe Feuer und den schwachen Schall, wenn ein Knabe ein Instrument losbrennet, welches er sich aus einem Schlüssel zubereitet hat. Die Wirkung dieses kleinen Instruments würde ihm gegen das starke Feuer und gegen den gewaltigen Knall aus dem groben Geschütze so schwach vorkommen, als Schlag und Funken im Electrisiren gegen Donner und Blitz. Dürfte er aber daher schliessen, das Feuer und Schall aus dem kleinen Geschosse des Knabens in dem Wesen, in den Materien, und in der Art des Ursprunges von dem Feuer und Knalle aus Mörsern und Carthaunen unterschieden wären?

§. 135. Was wir durch Sehen und Hören an Donner und Blitze bemerken, eben das zeiget sich an den electrischen Funken. So schnell ein Blitz durch die Luft fähret, so geschwinde kehren die Theile eines electrischen Funkens in ihre Körper. Beyde sehen gleich hell und rein aus. Und sollten tausend electrische Funken, deren jeglicher seinen Schlag durch einen Raum von 100 Schritten ausbreitet, zugleicher Zeit schlagen: so würde man wohl begreiffen, daß ein Donnerknall nur darum stärker sey, weil in einem Blitze die Anzahl derer Theile, welche zugleich einen Schall erwecken, größer ist, als in einem electrischen Funken.

§. 136. Die Strahlen des Blitzes fahren schlangenweise durch die Luft. Mit den electrischen Funken geschiehet ein gleiches, wenn zwischen dem electrisirten und unelectrisirten Körper eine Materie, als Kieselstein und Siegellack liegt, woran dergleichen Funken nicht können erreget werden (§. 28.). Wird auch nur auf die gemeine Art electrisiret: so

zeigen die Strahlen, welche an den Rändern und Flächen eines electrisirten Coffeeköpchens aus Porcellan hinlauffen, wenn man gegen den einen befeuchteten Rand ein unelectrisirtes Metall hält, eine genugsame Aehnlichkeit mit denen Strahlen, in welche der Blitz in der Luft zertheilet wird (§. 30. n. 4.)

Wollte man ein Porcellangefäß dergestalt zubereiten lassen, daß eine lange Reihe solcher Köpchen an einander gefügt wären: so würde man auf einmal eine große Menge electrischer Blitze daher fahren sehen, wenn die Köpchen mit einer flüßigen Materie, auf die gehörige Art, angefüllet wären, und in der Zeit, da man sie electrisirte, an den Rand des Letzten ein unelectrisirtes Metall gehalten würde.

§. 137. Der Blitz erfüllet auf einmal einen weiten Raum der Luft. Zwischen der Flasche, in dessen Wasser ein electrisirter Drath steckt, und dem Gefäße, worinnen sie stehet, entspringet im finstern rings herum ein blitzen-

des

des Licht, so oft der electrische Funken seinen Schlag thut (§. 26.).

§. 138. Zuweilen lassen sich auf die geschehenen Blitze viele einzelne kleine Schläge geschwind nach einander hören, als wenn eine Menge Raqueten los gienge. Die Schläge zwischen den eisernen Cylindern, in der electrischen Salve, (§. 30.) haben damit eine große Aehnlichkeit.

§. 139. Mancher Donnerstrahl durchdringt weiche und lockere Körper, ohne sie zu beschädigen; und greifft die darinnen verschloßnen festen Körper an. So schmelzt er Metalle in Leder, und zermalmet die Knochen in den Leibern der Menschen und Thiere, ohne daß das Leder verbrennt, und das Fleisch verzehret wird. Die electrischen Funken pflegen auf gleiche Art zu wirken. Man überziehe ein Metall mit Papiere, oder Holze, oder Siegellacke: und halte es gegen ein electrisirtes Metall. Ob gleich die electrische Materie an bloßem und trocknem Papiere, Holze und Siegellacke keine Funken erwecken kann:

so

so entstehen doch dieselben an dem eingeschloßnen Metalle. Legt man dasselbe auf einen electrisirten Körper, und nahet sich ihm mit einem Finger: so siehet man die Funken durch Papier, Holz und Siegellack heraus fahren. Umwindet man einem Finger mit blauer Seide: so ist derselbe hierdurch gegen die electrischen Funken nicht verwahret. Fähret der Mensch mit diesem Finger gegen ein stark electrisirtes Metall, oder gegen einen stark electrisirten Menschen: so fühlet er in beyden Fällen heftige Schläge; und in dem letzten Falle empfindet auch die electrisirte Person dieselben. Fährt eine Person, welche Handschuhe an hat, mit einem Finger an die electrisirte Röhre, wenn sie mit der andern Hand eine Flasche Wasser hält, worinnen der electrisirte Drath stecket: so rührt sie der Funken, des Leders ohngeachtet, so heftig, daß ihr ganzer Leib erschüttert wird. Sonst ist bereits bekannt, daß die electrischen Funken die Kleider durchdringen.

§. 140. Es sind zwar verschiedne Wirkungen des Blitzes und Donners, welche noch von keinem electrischen Funken hervor gebracht worden. Zuweilen werden feste Körper von dem einschlagenden Strahle zertheilet und zermalmet, Bäume und Häuser angezündet, Metalle zerschmelzet, und Menschen und Thiere getödtet. Alles dieses ist den electrischen Funken bisher unmöglich gewesen.

Es ist aber auch bekannt, daß nicht ein ieglicher Donnerstrahl, welcher gedachte Körper berühret, dieses zu thun pflegt. Dergestalt würde aus den erzählten Wirkungen nur so viel folgen, daß die electrischen Funken blos einer gewißen Art von Blitzen ähnlich wären.

§. 141. Ein electrischer Funken zertrennet sich in zween Theile, deren einer gegen den electrisirten, der andere gegen dem unelectrisirten Körper zufähret. Sind beyde Körper über einander gestellet: so fähret ein Theil des Funkens niederwerts, und der andere aufwerts. Dieses scheinet gänzlich wider die Bewegung und Beschaffenheit des Blitzes zu seyn. Denn

wenn

wenn der Donner einschlägt: so fähret ein Strahl von oben aus der Luft herab. Daß zu eben der Zeit ein anderer sich gleichsam von ihm trennen, und in die Höhe steigen sollte, davon scheint aus der Erfahrung nichts bekannt zu seyn.

§. 142. Gesetzt, man könnte keine dergleichen Begebenheit anführen: so ist doch der niederwerts fahrende Theil des electrischen Funkens dem einschlagenden Donnerstrahle ähnlich.

§. 143. Es fehlet aber nicht an Exempeln von Donnerstrahlen, die nach Art des aufwerts fahrenden electrischen Funkens von der Erde in die Höhe gestiegen.

Der gelehrte Marquis Scipio Maffei hat davon 1713. auf dem Schloße Fordinouo eine merkwürdige Erfahrung gehabt. Nachdem er mit seiner Gesellschaft auf der Reise durch das Toscanische daselbst eingekehret war, indem die Luft dunkel wurde, und es stark zu regnen anfing: so ward es in dem Zimmer, wo sie mit einander discurirten, wider Ver-

muthen

muthen gegen den Fußboden zu ein lebhaftes Flämmchen gewahr, dessen Farbe aus dem Himmelblauen in das Weiße fiel. Man bemerkte, daß dieses Flämmchen in seinen innerlichen Theilen bewegt ward. Es blieb aber einige Secunden, ohne Bewegung, an seinem Orte. Darauf verlängerte es sich, und kam den Zuschauern näher. Es blieb abermal stehen, und breitete sich in eine größere Flamme aus. Darauf merket der Herr Maffei, daß es bey seinen Achseln vorbey, nach und nach in die Höhe steigt. Sodann fallen einige Stücke Kalk von der Decke. In dem obern Zimmer entstehet ein Geräusche, und im Augenblicke wird ein Knall gehöret, welcher ihnen zwar in der Höhe zu seyn scheinet, nicht aber, nach Art des sonst gewöhnlichen Donners, durch die Lüfte erthönet. Die Personen in dem obern Zimmer hat dieser Blitz unbeschädigt gelassen, im Gegentheil aber ein großes Bret von der Wand gerissen, und an Wänden, Decke und Balken die Merkmale einer brennenden Flamme eingedrückt.

Der Abt Hieronymus Lion wollte der Erzählung des Herrn Maffei anfangs keinen Glauben beymessen. Es hat ihn aber die eigne Erfahrung dazu genöthiget. Als er einige Zeit darauf mit seinen Leuten speißte: so entstund gehlings ein heftiges Wetter mit Wind, Donner und Blitzen. Er macht das Fenster auf, in der Absicht, zu sehen, was geschehen würde. Er beobachtet alles mit vieler Bequemlichkeit, zumal da der Wind auf dieses Fenster nicht zugieng. Bald aber siehet er, daß ein sehr helles Flämmchen ohngefehr zwo Ellen hoch über der Erde entstehet, welches allmählich höher steiget, und augenblicklich mit einem grausamen Knalle verschwindet.

Der Herr Professor Richter, welcher in seiner Abhandlung, de Natalibus Fulminum, die Briefe des Herrn Maffei und Lions anführet, erzählet S. 32. aus den Actis philosophicis Anglicanis eine ähnliche Geschichte des Blitzes in einer Kirche. In derselben hat sich derselbe anfangs in Gestalt einer Kugel gezeiget, die unter verschiedne Personen,

so

so in dem Eingange der Kirche mit einander geredet, gefahren, sie aber nicht beschädiget. Einige Menschen, die vom Thurme in die Kirche gesehen, haben vier dergleichen Kugeln, in der Größe einer geballten Hand, wahrgenommen, welche gehlings zersprungen sind, und fast die ganze Kirche mit Flamme und Rauch erfüllet haben. Übrigens aber ist dieser Blitz in die Höhe bis auf den Thurm gestiegen, und hat daselbst einen Balken, und die Kuppel des Thurms zerrissen, und die Steine sehr weit fort gestoßen. In gedachten Actis wird erzählet, daß auf einem Schiffe eine feurige Kugel aus dem untersten bis in das oberste Verdeck in die Höhe unter die Leute gestiegen, und unter denselben in viele Theile zerfahren. In den Breslauer Natur- und Medicingeschichten wird einer merkwürdigen Begebenheit gedacht, welche der berühmte und aufmerksame Scheuchzer aufgezeichnet hat. Eine feurige Kugel, ohngefehr eines halben Schuhes im Diameter, bewegte sich in einer Entfernung von 12. Schuhen von der Erde in

einer horizontalen Linie. In der Breite eines Schuhes, und in der Länge von acht Schuhen, wurden die Steine, womit der Boden gepflastert war, durch die Gewalt des Blitzes heraus gerissen. Es entzündete sich derselbe in einem Canale, wodurch das unreine Wasser abgeführet wurde. Aus demselben gieng er in eine bleyerne Röhre, wodurch das Wasser aus der Küche abfließen konnte. Von dar fuhr er oben auf die Mauer, und zerbrach Balken und Ziegeln.

§. 144. So groß ist die Aehnlichkeit zwischen den Strahlen des Donners und der Electricität. Wollte man annehmen, daß vom Erdboden an bis auf eine gewiße Höhe in der Luft electrische Materien wären, davon zu gewißen Zeiten ein Theil in den Zustand geriethe, in welchem ein auf blauer Seide electrisirter Körper ist: so liessen sich die Phänomena des Donners und Blitzes auf eine deutliche Art erklären. Weil aber bey einer Hypothesi in der Physic vieles darauf ankömmt, daß man Sachen zum Grunde setzet, deren Möglichkeit

lichkeit bekannt ist: so sind folgende Dinge zum voraus zu untersuchen. Erstlich, ob die electrischen Materien in der Luft in derjenigen Menge vorhanden sind, daß ein so großer Strahl, als ein Blitz ist, daraus entstehen kann? Zum andern, ob und wie es möglich sey, daß gewiße electrische Materien in der Luft in den Zustand gerathen können, in welchem ein electrisirter Körper ist, welcher auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet?

§. 145. An Materie zu electrischen Funken ist die Atmosphäre reich genug. Man darf die ungeheure Menge der Materien betrachten, welche beständig aus dem Wasser, aus den Pflanzen, aus dem Erdreiche, aus Thieren und Menschen in die Höhe steigen, nachdem sie ungemein subtilisiret worden: so wird man an der Wahrheit nicht weiter zweifeln. Halley hat gewiesen, daß im Sommer aus dem mittelländischen Meere einen einzigen Tag hindurch etliche tausend Millionen Fäßer Wasser ausdünsten. Die Theile aller dieser Materien

mögen noch so klein seyn: so sind sie mit electrischen Materien verbunden.

§. 146. Die erste Frage läßt sich also leicht beantworten. Aber bey der andern finden sich desto mehrere Schwierigkeiten. Man sollte zeigen, wie die Electricität in gewißen Materien in der Luft könnte erreget werden? und was in der Luft für Umstände möglich wären, wodurch die Fortpflanzung der erregten Electricität verhindert würde?

Diese Schwierigkeit stellte ich 1744 dem Hrn. Baron von Welling vor, als dieselben, bey ihren Gedanken über die Aehnlichkeit der electrischen Materie mit der Materie des Nordlichts, mir zu bedenken gaben, ob nicht die unendlich vielen Schwefel- Mercurial- und Salpetertheilchen in der Atmosphäre sich hin und wieder electrisiren und entzünden könnten.

§. 147. Die ursprüngliche Electricität wird erregt, wenn die kleinen Theile eines Körpers, an welchem sie erreget werden kann, von den kleinen Theilen eines andern gestossen werden.

Dieses zeiget die gewöhnliche Art, da man eine

eine Glasröhre, eine Schwefel- oder Siegellackstange mit der Hand, mit Papiere, mit Tuche reibet. Und wenn die kleinen Theile an der Fläche einer Glaskugel im Herumdrehen an die kleinen Theile der Hand stossen: so leiden sie durch den Widerstand der Theile der Hand eben so viel, als wenn sie gestossen würden.

Stößt man Schwefel in einem Mörsel zu Pulver: so werden hierdurch alle Theile electrisiret. Denn hält man die Keule, an welcher Schwefelstaub hängt, über Goldblättchen: so werden dieselben angezogen. Eben dieses geschiehet, wenn man mit dem schmalen Ende der Keule, oder mit einem eisernen Stifte in den Schwefel fährt, und die daran klebenden Schwefeltheilchen über Goldstückchen hält. Wird ein Stück Schwefel gefeilt: so geben auch die an der Feile hangenden Schwefeltheilchen ihre Electricität zu erkennen. Auch die Theilchen, die von der Feile auf einen Finger fallen, beweisen dieselben.

§. 148. Erwegt man, daß von festen und

flüßigen Körpern subtile Theile von verschiedner Art in die Luft von einer Höhe zur andern erhoben werden; und wieder herab sinken: so kann man leicht erachten, daß diese Theile einander stoßen und reiben. Daß unter denselben schweflichte Materien sind, daran ist auch kein Zweifel. Dergestalt lässet es sich gar wohl denken, daß in den schweflichten Materien, die in der Atmosphäre hängen, und hin und her getrieben werden, ihre electrische Materie in Bewegung kann gebracht werden.

Wenn die electrische Kraft im Wasser, welches in einem gläsernen Gefäße electrisiret worden, durch die Länge der Zeit unmerklich geworden: so läßet sie sich wieder erwecken und verstärken, wenn man die Flasche schüttelt (§. 44). Dieses ist ein deutliches Merkmal, daß sich die Electricität erregen lässet, wenn subtile Theile, dergleichen die Theilchen des Wassers sind, an die kleinen Theile einer Materie, in welcher man die Electricität durch Reiben hervorbringen kann, dergleichen das Glas ist, einen geringen Stoß thun.

§. 149.

§. 149. Ein electrischer Funken wird zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Körper erzeuget, deren jeglicher seiner Natur nach zu einem solchen Funken geschickt ist (§. 50). Nach den bisherigen Versuchen geschiehet solches am füglichsten, wenn einer von diesen Körpern auf einer nicht fortpflanzenden Materie ruhet. Dergestalt ist nunmehr das letzte Stück der andern Frage in Erwegung zu ziehen (§. 146). Der Atmosphäre kann man dergleichen Materie nicht absprechen: weil selbst die Schwefeltheilchen von dieser Art sind (§. E. 29). Nur scheint es schwer zu seyn, wie ein Körperchen, welches in freyer Luft ohne Reiben electrisiret werden soll, mit einer nicht fortpflanzenden Materie dermassen verbunden seyn könne, daß es nicht allein die Electricität von einem electrisirten empfangen, sondern auch im Stande seyn könne, mit seinen electrischen Theilen in die electrische Materie eines andern auf die Art zu wirken, wie ein electrisirtes Metall in ein unelectrisirtes. Ganz unmöglich ist es nicht. Die Materien in der Atmo-

mosphäre haben ebenfalls einen gewißen Zusammenhang, wie die festen und flüßigen Körper auf dem Erdboden. Man stelle sich demnach eine Reihe subtiler Körperchen in der Luft vor, die einander durch Stossen und Reiben electrisiren. Man setze in Gedanken daneben eine Reihe Körperchen, welche sich ohne Reiben electrisiren lassen. Dieselben mögen so geordnet seyn, daß sie sich mit der einen Seite gegen die electrisirenden Körperchen kehren, übrigens aber mit nichts als solchen Materien verbunden sind, welche die Fortpflanzung ihrer Electricität verhindern. Gesetzt, diese Verbindung ist so eingerichtet, daß zwischen ihnen und andern in der nächsten und dritten Reihe befindlicher Körperchen von ihrer Art eine Materie enthalten ist, die ihrer Lockerkeit wegen so wenig Electricität annimmt, als die Luft zwischen einem electrisirten und unelectrisirten Metalle. Man setze ferner, der Raum zwischen den electrisirten und unelectrisirten Körperchen sey so klein, daß die aus den erstern ausströmenden Linien in die

Materie der letztern eindringen. Solchergestalt wird diese Materie aufgelöset, und mit den eindringenden Linien vermenget, und also ein electrischer Funken erzeuget.

§. 150. Hätte die Materie, welche dem electrisirten Körperchen der andern Reihe ihre Electricität erhält, die Eigenschaft, daß sie nach Art des Glases zugleich electrisiret würde: so liessen sich auch in der Atmosphäre electrische Funken erzeugen, welche man die verstärkten nennen könnte.

§. 151. Sollten aber die Körperchen in der Atmosphäre, welche der Electricität ohne Reiben fähig sind, mit keiner Materie verbunden seyn, welche derselben Grenzen setzte: so wäre noch ein Weg zu electrischen Funken möglich. Die Körperchen, die einander durch Stoßen und Reiben electrisiren, könnten von der Art seyn, daß ihre electrische Materie durch Reiben eine Kraft erhielte, die sonst ein electrisirter Körper haben muß, wenn zwischen ihm und einem unelectrisirten ein Funken entstehen soll.

Die Möglichkeit dieser Kraft erhellet aus der Wirkung des Siegellacks. Wenn dasselbe gerieben, und entweder gegen unelectrisirtes Metall, oder gegen einen unelectrisirten Finger gehalten wird: so entspringen zwischen ihnen eben so wohl electrische Funken, als zwischen einem electrisirten Finger und unelectrisirten Metalle. Man siehet einen lichten Cylinder, und höret ein Knacken, indem er verschwindet. Der Unterscheid bestehet blos darinnen, daß die letztern Funken stärker und die erstern schwächer sind.

§. 152. Solchergestalt liessen sich Donner und Blitz als Wirkungen einer electrischen Materie in der Atmosphäre betrachten.

Die Größe der Strahlen, und die Heftigkeit des Knalles sind aus der Menge der electrischen Materien, die zu gleicher Zeit in einander wirken, herzuleiten.

§. 153. Einige Strahlen fahren aus der Luft auf den Erdboden, andere von der Erde in die Luft, und andere entstehen und verschwinden mitten in derselben. Alle drey Arten

ten lassen sich auf die Weise erklären, wie die electrischen Funken erzeuget werden.

Jeglicher Strahl bestehet aus zweyerley Materien. Eine ist die auflösende, und gehöret zu den electrisirten Körperchen der Atmosphäre. Die andere ist die aufgelöste, und hat von den unelectrisirten Körperchen ihren Ursprung. Nachdem sie beyde einander genugsam aufgelöset, und gleiche Stärcke erhalten: so machen sie einen einzigen Strahl aus; und zertheilen sich augenblicklich in zween. (§. 84).

Erstreckt sich nun der eine Theil dieser beyden Materien von einer gewißen Höhe der Luft bis auf die Erdfläche: so muß nothwendig ein Strahl herab schiessen. Aber es fraget sich, warum man nicht zugleich den andern Strahl in die Höhe fahren siehet? dieser kann so kurz seyn, daß man ihn in der Geschwindigkeit, mit welcher er in der Trennung verschwindet, von dem herabfahrenden nicht unterscheidet. Gesetzt, eine lange Reihe von Instrumenten zur electrischen Salve (§. 30.)

stünde

stünde unter einer electrisirten Röhre, und dieselben wären so kurz, daß man die zwischen ihnen zugleich entstehenden Funken in einer gewißen Weite nicht unterscheiden könnte. Man würde sie demnach allezusammen für einen Strahl ansehen, weil sie beynahe zu gleicher Zeit sichtbar werden. Der Funken, welcher zwischen dem ersten Instrumente und der electrisirten Röhre entstehet, ist wenig oder nicht länger als die andern. Und wenn er sich zertheilet: so geschiehet dieses so schnell, daß man es nicht anders, als mit gröster Aufmerksamkeit wahrnehmen kann. Dergestalt würde man von der Röhre bis auf den Boden einen einzigen Strahl erblicken.

Hienge die electrisirte Röhre dem Erdboden nahe, und die Instrumente wären über die Röhre in einer senkrechten oder schiefen Linie gestellet: so würde der electrische Strahl aufwerts zu fahren scheinen. Eben so muß der Donnerstrahl von der Erde in die Luft steigen, wenn die electrischen Materien, von deren Electricität die andern electrisiret

worden,

worden, der Erde nahe sind, und einen kleinen Raum einnehmen.

Sind demnach beyderley Materien in der Höhe der Luft durch einen Raum ausgebreitet, den man übersehen kann: so kann auch der Donnerstrahl nicht auf die Erde kommen. Eine ähnliche Begebenheit würde sich ereignen, wenn die electrisirte Röhre sehr hoch in der Luft hienge, und die Instrumente zur electrischen Salve entweder über ihr, oder neben ihr stünden.

§. 154. Mit denen Funken, welche man durch Electrisiren hervorbringet, hat man zur Zeit weder Holz zünden, noch Metall schmelzen können. Hingegen giebt es Donnerstrale, wodurch Häuser und Bäume in Brand gerathen, und Metalle geschmolzen werden. Wie sollten dergleichen heftige Wirkungen von den electrischen Materien der Luft entspringen?

Die electrischen Funken sind freylich kein solches Feuer, welches wie eine wirkliche Flamme brennen und schmelzen könnte. Die

Feuer=

Feuertheilchen, welche darinnen enthalten sind, mögen in Betrachtung der übrigen Theile, worinnen eigentlich die electrische Materie bestehet, der Anzahl nach sehr wenig seyn (§. 145-150.) Es ist aber auch von den zündenden Donnerstrahlen noch nicht ausgemacht, daß sie aus lauterm Feuer bestehen, welches wie ein Strom herabfähret. Wollte man behaupten, daß die electrischen Funken nur dadurch zündeten, daß ihre subtilen Theilchen die in dem Spiritu vini enthaltenen Theilchen des Feuers in Bewegung brächten: so könnte man die Wirkungen der Donnerstrahlen in Holz und Metall auf gleiche Art erklären. Wäre ein Donnerstrahl, wodurch Metall im Augenblicke geschmolzen wird, nichts als ein lauterer Strom von Feuer: so müßte dasselbe so dichte seyn, als das Feuer in dem Brennpuncte eines großen Brennspiegels. Aber könnte da iemals durch den Donnerstrahl ein Metall in verbrennlichen Sachen geschmolzen werden, daß nicht diese Materien zugleich verbrennet und verzehret würden?

Man fahre mit einem Stückchen Bley, welches mit Leder umkleidet ist, durch das Sonnenfeuer in dem Brennpuncte eines zschirnhausischen Brennspiegels. Schmilzt das Bley: so verbrennt auch das Leder. Wenn man eine Bleykugel mit dünnem Papiere überziehet, und über die Spitze der Flamme eines Lichts henkt: so schmilzt die Kugel, ohne daß das Papier Feuer fängt und entzündet wird. Hierauf berufft man sich, wenn man zeigen soll, wie es zugehe, daß ein Donnerstrahl zuweilen Leder und Holz unverletzt durchdringt, und die darinnen enthaltenen Metalle zerschmelzt. Man spricht, die Theile desselben giengen, wie die Spitze der Flamme, durch die Oeffnungen dieser Materien. Allein wenn der Donnerstrahl nichts als Feuer ist: so muß er so dichte seyn, daß in Papier, Leder und Holze, wovon ein Metall eingeschlossen wird, kein Theilchen seyn kann, welches nicht von gewißen Feuertheilchen des Donnerstrahls müßte gestoßen werden. Denn das eingeschloßne Metall schmilzt augenblick-

lich. Also müßen alle seine festen Theilchen zugleich gerühret werden. Es sind aber derselben auf der Fläche, welche von Leder, oder Holze, oder Papiere bedeckt ist, weit mehr, als in der bedeckenden Fläche dieser Materien. Dergestalt könnte kein Theil in ihnen verschonet bleiben. Wenn die Bleykugel im Papiere schmilzt: so wird der Theil desselben, worein die Spitze der Flamme wirkt, verbrennt.

Wenn aber der Donnerstrahl in einer electrischen Materie bestehet: wie soll da ein verschloßnes Metall geschmolzen werden, daß die einschließende Materie nicht entzündet wird? Der electrische Funken, welcher auf ein Metall schlägt, es mag nun electrisiret, oder nicht electrisiret seyn, bestehet aus electrischer Materie, welche zu diesem Metalle gehöret. (§. 51-54). Die electrische Materie, welche in die eigentlichen Theile des Metalles wirkt, wenn es durch den Donnerstrahl zerschmelzt wird, ist demnach von dem Metalle zuvor abgesondert worden, ehe der Strahl den Schlag

thut.

thut. Es wird also aufgelöst und geschmolzen, da seine eignen electrischen Theile mit größter Geschwindigkeit und Gewalt zurück fahren. Die electrischen Theile der umschließenden oder bedeckenden Materien, als des Holzes, Leders, Papiers, sind ebenfalls aufgelöset, und durch einen gewißen Raum ausgedehnet worden. Weil aber diese Körper unversehret bleiben: so ist klar, daß ihre electrische Materien zu dieser Zeit noch nicht so subtil aufgelöset worden, daß sie in ihrer Zurückkehr den Zusammenhang dieser Körper trennen könnten. Die Sache wird klar, wenn man erwegt, wie schwach die Wirkung der electrischen Materie ist, wenn sie bey dem gewöhnlichen Electrisiren in dergleichen Körper in der Zeit, da sie ein Metall bedecken, zurückfähret.

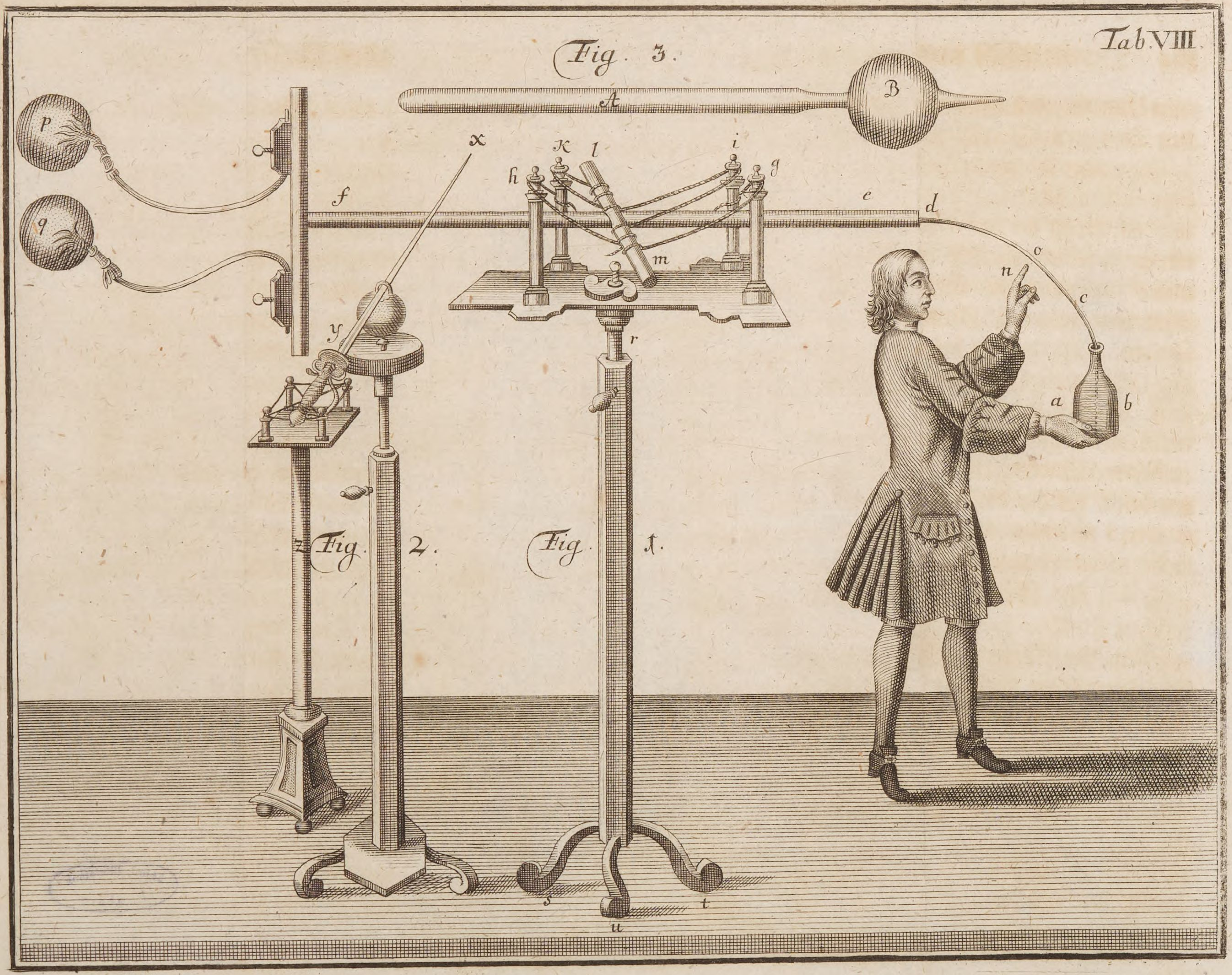
Weil Holz und Leder zu electrischen Funken nicht so geschickt sind, als die Metalle: so scheint, es sey ihre electrische Materie dichter, als der Metalle. Kömmt demnach die electrische Kraft in der Atmosphäre zu der Stärke, daß auch diese dichten electrischen Materien dadurch so fein aufgelöset werden, als die electrische Materie des Spiritus vini: so werden ihre Feuertheilchen, wie im Spiritu

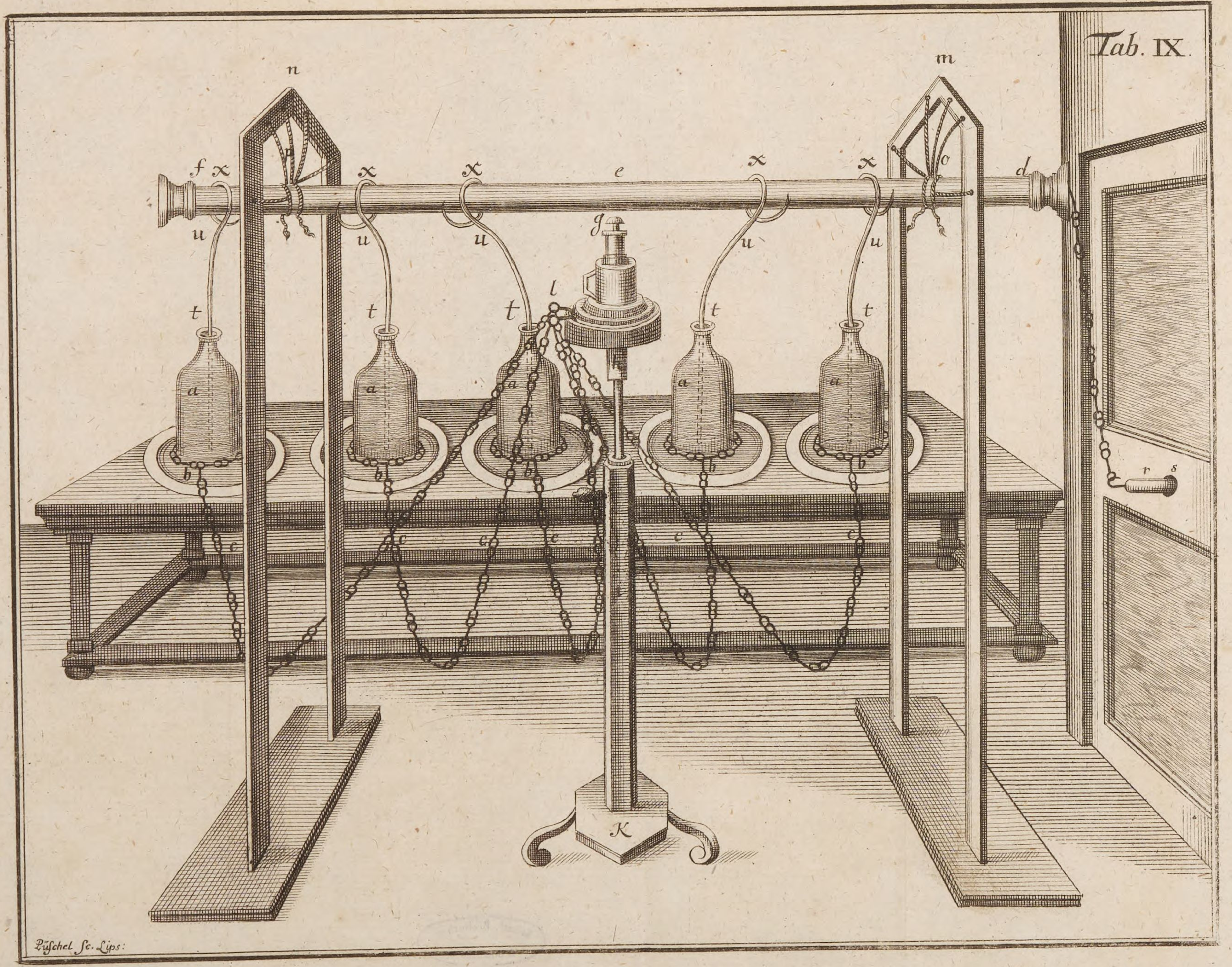
vini erweckt; und dergestalt die Körper durch den Donnerstrahl entzündet.

Wie aber die Feuertheilchen in diesen verbrennlichen Materien dadurch können erreget werden, wenn die aufgelöste electrische Materie in dieselben zurückfähret: so kann eben dieses in denen zur Entzündung geschickten Materien, so in der Atmosphäre hangen, geschehen. Dergestalt kann ein Donnerstrahl gar wohl mit einer Menge Feuer verbunden seyn, welches sodann besondere Wirkungen verursachet, die man von der Kraft der electrischen Materie nicht unmittelbar herleiten kann. Aber die Ursache, welche das Feuer erregt und wirksam macht, ist in der Stärke der electrischen Bewegungen zu suchen.

§. 155. Es scheint demnach, daß die electrischen Funken, welche durch Kunst erwecket werden, der Materie, und dem Wesen, und der Erzeugung nach, mit den Blitzen und Donnerstrahlen von einerley Art sind, und ihr Unterscheid nur in der Stärcke und Schwäche ihrer Wirkungen bestehe.

Staatliche Bibliothek Bamberg


Tab. VIII.
Fig. 3.
A
B
Fig. 2.
Fig. 1.
p
q
f
x
y
z
h
K
l
i
g
e
d
m
r
s
t
u
o
n
c
a
b


Tab. IX.
n
m
f x
x
x
e
x
x o
d
u
u
u
g
u
u
t
t
t
l
t
t
a
a
a
a
a
b
b
b
b
b
c
c
c
c
c
c
r s
K
Püschel Sc. Lips.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Winkler, Johann Heinrich,

Die Stärke der Electrischen Kraft des Wassers in gläsernen Gefäßen welche durch den Musschenbrökischen Versuch bekannt geworden

Leipzig 1746

Bamberg, Staatsbibliothek -- Phys.o.111-a
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11763776-6
VD18 10731776-005